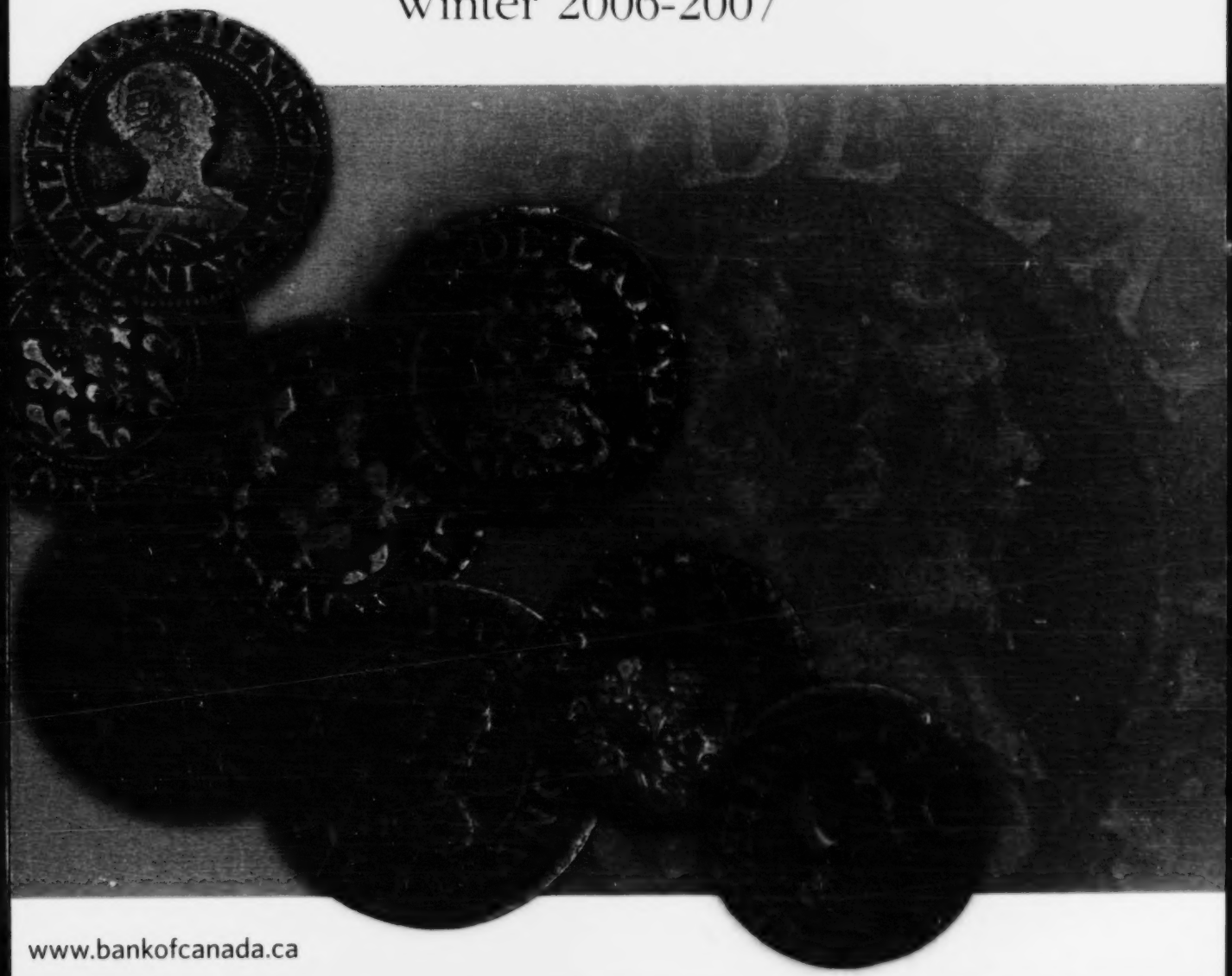
BANK OF CANADA
BANQUE DU CANADA

Bank of Canada Review

Winter 2006-2007



www.bankofcanada.ca

Members of the Editorial Board

Jack Selody
Chair

Agathe Côté
Allan Crawford
Pierre Duguay
Clyde Goodlet
Donna Howard
Paul Jenkins
Sheryl Kennedy
David Longworth
Tiff Macklem
John Murray
George Pickering
Lawrence Schembri
Steve Ambler
Denis Schuthe

Maura Brown
Editor

Senior Management

Governor
David A. Dodge

Senior Deputy Governor
Paul Jenkins

Deputy Governors
Pierre Duguay
Sheryl Kennedy
David Longworth
Tiff Macklem

General Counsel and Corporate Secretary
Marcus L. Jewett, QC

Advisers
Janet Cosier[1]
Clyde Goodlet
John Murray
Ronald M. Parker[2]
George Pickering
Bonnie J. Schwab
Jack Selody

Special Adviser
Steve Ambler[3]

Internal Auditor
David Sullivan

Chief Accountant
Sheila Vokey

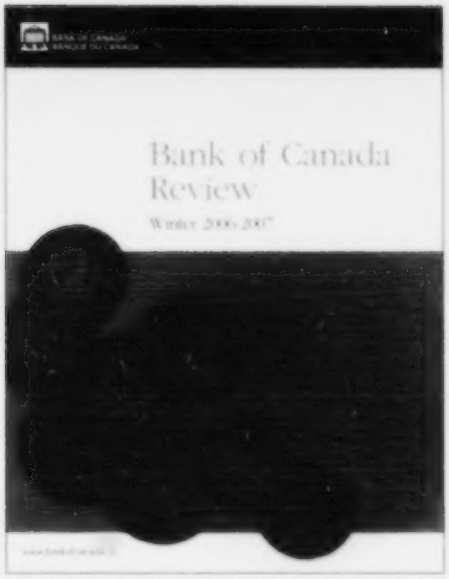
1. Also Chair of the Board of Directors of the Canadian Payments Association
2. On exchange to the Government of Canada
3. Visiting economist

The *Bank of Canada Review* is published four times a year under the direction of an Editorial Board, which is responsible for the editorial content. The contents of the *Review* may be reproduced or quoted provided that the *Bank of Canada Review*, with its date, is specifically quoted as the source.

Back issues of the *Review* and other publications are available on the Bank's website at **www.bankofcanada.ca.**

ISSN 0045–1460
Printed in Canada on recycled paper.

2007-04036/



Bank of Canada Review

Winter 2006–2007

Articles

Global Savings, Investment, and World Real Interest Rates 3

Why Monetary Policy Matters: A Canadian Perspective 19

A Summary of the Bank of Canada Conference on Fixed-Income Markets, 3–4 May 2006 27

Perspectives on Productivity and Potential Output Growth: A Summary of the Joint Banque de France/Bank of Canada Workshop, 24–25 April 2006 37

Announcements

Press Releases:

Joint Statement on the Renewal of the Inflation-Control Target 45

Release of Background Information 47

Renewal of the Inflation-Control Target: Background Information 49

Bank of Canada Publications 61

Cover

French Provincial Issues in Canada

Paul Berry, Chief Curator, Currency Museum

The issue of coins produced from base metals such as copper or billon, an alloy of copper mixed with a small percentage of silver, was not completely under royal control in France during the early seventeenth century. Several lesser or local authorities, including Maximilien de Béthune, duc de Sully, a state minister and childhood friend of Henry IV of France; Gaston d'Orléans, third son of Henry IV; and even Maffeo Barberini, Pope Urban VIII, issued coins in their own names. This was one of the last instances in France of what had been a common practice during the Middle Ages, when virtually any member of the aristocracy could issue coins. While these so-called feudal, or provincial, issues had originally included gold and silver coins, by the seventeenth century most of them were produced from base metals and issued in small denominations, ranging from *douzains* (12 *deniers*) to *liards* (three *deniers*), and from *doubles* (two *deniers*) to *deniers*. Based on documentary and archeological evidence, these coins, particularly the *doubles*, circulated throughout France in sizable numbers alongside regal issues. It should not be surprising, therefore, that feudal coins found their way to Canada.

Merchants in mid-seventeenth-century New France imported large quantities of these small-denomination French coins. Although the coins had been devalued in France, they could be circulated at a premium in New France (with substantial profit for the importer), given the perennial shortage of coinage in the colonies. It has always been thought that the coins imported for use in New France were regal issues in the name of Henry IV, Louis XIII, and Louis XIV. Recent excavations in Newfoundland and Quebec, however, suggest that the French provincial or feudal base-metal issues were used quite extensively in the monetary transactions of seventeenth-century Canada.

Doubles excavated on this side of the Atlantic come from various regions of France, including Boisbelle et Henrichemont (Berri), Bouillon and Rethel (Champagne), and Dombes (Provence). Their designs generally parallel those of official issues under the name of the reigning monarch, with a portrait of the individual in whose name the money was issued depicted on the obverse and at least three fleur-de-lys on the reverse. The latter design elements were supplemented with other objects of local or personal significance to the issuer, such as a castle tower, a flower, or a coat of arms.

Made of copper, the *doubles* are about the size of a one-cent piece. The coins pictured on the cover are part of the National Currency Collection, Bank of Canada.

Photography by Gord Carter, Ottawa.

The *Bank of Canada Review* is published quarterly, in print, and on the Bank's website (www.bankofcanada.ca). *Banking and Financial Statistics* is published monthly. Subscriptions are available to both publications.

***Bank of Canada Review* (quarterly)**	
Delivery in Canada	CAN $25
Delivery to the United States	CAN $25
Delivery to all other countries, regular mail	CAN $50
***Banking and Financial Statistics* (monthly)**	
Delivery in Canada	CAN $55
Delivery to the United States	CAN $55
Delivery to all other countries, regular mail	CAN $120

Canadian government and public libraries and libraries of Canadian and foreign educational institutions may subscribe at one-half the regular price. Single copies of the quarterly *Review* are $7.50. Single copies of the *Banking and Financial Statistics* are $5.00. Reprints of articles are available at $2.00 per copy.

Subscriptions or copies of Bank of Canada documents may be obtained from Publications Distribution, Communications Department, Bank of Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0G9; telephone 613 782-8248, toll free in North America: 1 877 728-8248; email address: publications@bankofcanada.ca. Remittances in Canadian dollars should be made payable to the Bank of Canada. Canadian orders must add 6 per cent GST as well as PST where applicable.

Inquiries related to interest rates or exchange rates should be directed to 613 782-7506.

Global Savings, Investment, and World Real Interest Rates

Brigitte Desroches and Michael Francis, International Department

- *Over the past 25 years, world long-term real interest rates have declined to levels not seen since the 1960s.*
- *This decline in the world real interest rate has been accompanied by falling world investment and savings rates. Looking at the behaviour of desired world savings and investment provides insights into the factors likely to have contributed to the decline in the world real interest rate.*
- *The behaviour of the world real interest rate has been affected by a number of key variables that change relatively slowly over time. These variables include labour force growth, which affects investment demand, and the age structure of the world economy, which influences savings. Other variables, such as the level of financial development, also affect savings.*
- *Since most of the key variables tend to change slowly, it is unlikely that they will be a source of significant changes in world interest rates in the near future.*

Over the past 25 years, long-term interest rates in the G–7 countries[1] have declined to levels not seen since the 1960s.[2] This decline reflects both a fall in inflation expectations and a decline in the real cost of borrowing. Although interest rates have increased in recent years with the cyclical expansion of the global economy and a moderate rise in inflation expectations, real long-term interest rates remain at their lowest level in more than 35 years.

As might be expected, the current low level of the world real interest rate is being closely linked to the other major international macroeconomic topic of concern, namely, large imbalances in current account positions among major countries, chiefly China and the United States. Although the two occurrences are undoubtedly related, it is interesting to note that while the emergence of global imbalances is a relatively recent phenomenon, the fall in real interest rates has developed gradually since the 1980s. Consequently, any investigation into the causes of the current low real interest rate must take into account not only the recent phenomenon, but also the long-term trends of the past 20 or more years (Knight 2006).

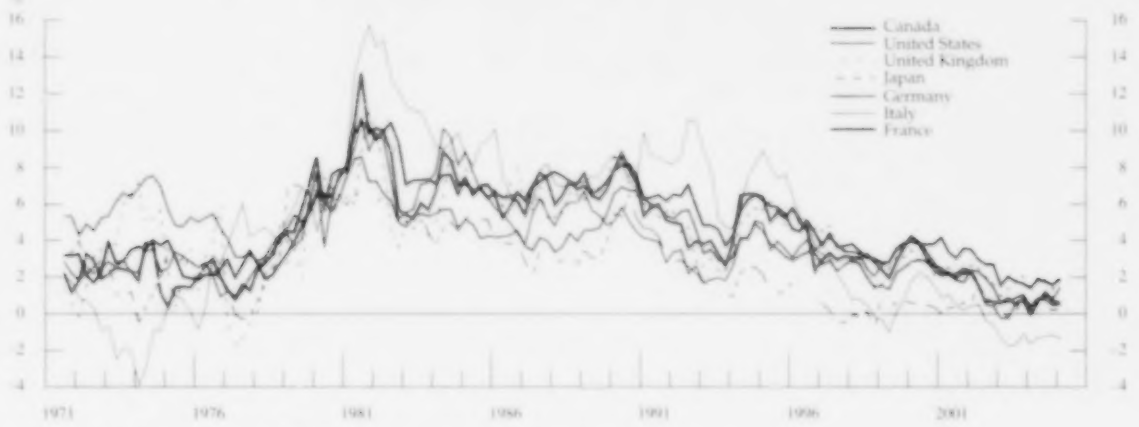
1. The G–7 countries are Canada, France, Germany, Italy, Japan, the United Kingdom, and the United States.

2. Increased integration of capital markets around the world has led to significant co-movement in national interest rates. The world interest rate shown in Chart 1 is based on the common component of ex ante five-year real long-term interest rates across the G–7 countries (see Box 1 for more details). For the other variables, the "world" is defined as 35 industrialized and emerging economies accounting for 94 per cent of the 2004 global real gross domestic product (GDP). See the Appendix for a description of the variables included in this study.

Box 1: Identifying the World Real Interest Rate

Chart B1

Ex Ante 5-Year Real Interest Rates for the G-7 Countries



Source: BIS, IMF, Bank of Canada calculations

Over the years, global capital markets have become highly integrated, and it is readily apparent in Chart B1—which shows the ex ante 5-year real rates for G–7 countries over the period from 1971 to 2005—that real interest rates across countries tend to move together. Indeed, the correlation between real interest rates suggests that there is a common global component to G–7 real interest rates that could be referred to as a world real interest rate.[1]

As Chart B1 also illustrates, however, real interest rates on sovereign debt are generally not equalized across countries, especially for some less-developed economies.[2] There are several possible reasons for this divergence. Interest rates may differ across countries because of the existence of country-specific risk premiums, perhaps owing to the possibility of sovereign default in countries with potentially unsustainable government debt burdens, or country-specific events such as the reunification of East and West Germany.[3]

The divergence can also be explained by the fact that capital markets are not fully integrated. For G–7 countries this is noticeable when the early period of relatively low real interest rates (1971–78) is compared with the recent period of low interest rates (from 1998 until today). The most obvious reason for this narrowing in real interest rate spreads is the removal of capital controls and financial regulations in the post-Bretton Woods era. Nevertheless, capital controls and regulations that limit arbitrage possibilities remain in a number of emerging markets and less-developed countries. China and India, for example, both employ capital controls that limit international capital flows, as well as an assortment of domestic controls aimed at directly influencing domestic interest rates.

Another possible reason for cross-country differences in observed real rates stems from an inability to define country-specific inflation expectations.[4] Any systemic measurement problem across economies (such as

1. Gagnon and Unferth (1995), for example, find strong evidence for, and were able to estimate, a common component to the real interest rate among a group of nine advanced economies, while Breedon, Henry, and Williams (1999) find evidence of a cointegrating relationship between the real interest rates on 10-year bond issues of the G–7 countries.

2. The hypothesis that real interest rates are not equal across countries has been confirmed by a number of studies. Mishkin (1982) found, for example, that short-term ex post real euro rates are not equal. Moreover, he found that real interest rates have dissimilar movements through time, although he could not rule out the tendency for real rates to converge over time. More recently, Gagnon and Unferth (1995) have also found that 12-month real rates differ significantly across economies.

3. A difference in real interest rates can also occur because of an expected movement in real exchange rates.

4. We estimate the inflation expectations using a regression for quarterly data on an index of consumer prices for each country. The functional form for the inflation regressions is an $AR(p)$; expected inflation is thus based solely on the history of inflation. The estimated $AR(p)$ processes have an order between 1 and 6, depending on the country, and the sum of the coefficients is between 0.98 and 1.02. The inflation expectations are calculated using 5-year ahead dynamic forecasts. Other measures of inflation expectations will be studied in future research.

Box 1: Identifying the World Real Interest Rate (cont'd)

country-specific differences in the calculation of inflation) could lead to systemic differences in the estimated real rates.

The existence of these country-specific factors suggests that, in some cases, domestic real interest rates may not be a reflection of global economic conditions. These differences make it difficult to estimate accurately a world rate of interest. The real rates shown in Chart B1 for the G–7 countries seem to suggest, however, that there is a common global component to real interest rates. G–7 financial markets are sufficiently integrated with world markets that their interest rates generally reflect the global savings and investment decisions. For this reason, when it comes to identifying the common factor in real interest rates that we refer to as "the world real interest rate," this study focuses on G–7 real interest rates.[5] These economies are all open and well diversified. Consequently, the extent of country-specific factors is likely to be less important compared with other small, less-industrialized countries or relatively closed economies.

5. We estimate the world real interest rate as the common factor across the G–7 countries, which is identified using a Kalman filter, a statistical tool used to estimate the common component of different variables (see Kalman 1960 for more details).

The purpose of this article is to explore the global forces that have led to the decline in the world real interest rate over recent decades, including the key factors that have shaped the behaviour of desired world savings and investment. The article begins with a description of the general trends in the world real interest rate, as well as global savings-investment outcomes from both international and national perspectives. The key factors driving investment demand and desired savings are then summarized. Finally, the contributions of various factors are quantified, and some insight is provided into the factors of particular importance for policy-makers.

Trends in the World Real Interest Rate, Savings, and Investment

The world real interest rate has exhibited a downward trend since its peak in the early 1980s. Indeed, it returned to levels experienced in the 1970s only relatively recently (Chart 1). Chart 2 shows that this decline in the world real interest rate has been accompanied by falling world investment and savings rates.

Although global investment demand and the supply of savings are equalized through movements in the real interest rate, access to international capital markets means that the actual level of domestic savings and investment realized in any particular country need not be equalized. In recent years, developments in net national savings have been dominated by large shortfalls in the United States and significant surpluses in the countries of emerging Asia and those belonging to the Organization of Oil-Exporting Countries.

In addition, the trends in gross savings and investment are not uniform worldwide (Charts 3 and 4). For example, Japan and the United States are the main sources of the decline in global savings, whereas the long-run decline in investment seems to stem from Japan and the other industrialized countries (Europe, Australia, and Canada). In contrast, emerging Asia has experienced growth in both investment and savings rates.[3]

This decline in the world real interest rate has been accompanied by falling world investment and savings rates.

In order to go beyond a simple description of the data, we need to adopt a framework for thinking about how global savings and investment decisions are made and how they affect world real interest rates and the level of savings and investment undertaken.

3. Although world savings and investment must be identical by definition, world savings and investment may not be exactly equal in practice. In our analysis, we focus on a subset of countries in the world economy that account for 94 per cent of world GDP; hence, savings and investment rates are not likely to be equal. Furthermore, measurement problems raise additional complications in that the two statistics rarely equal one another even when a universal data set is used.

Chart 1

World Interest Rates and Inflation Expectations

Source: World Bank, BIS, IMF, Bank of Canada calculations

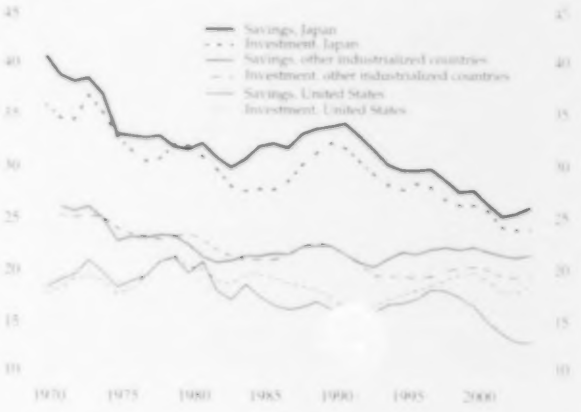
Chart 2

Global Savings, Investment, and the Real Rate of Interest

Source: World Bank, BIS, IMF, Eurostat, national official sources, Bank of Canada calculations

Chart 3

Savings and Investment Rates among Industrialized Countries



Source: World Bank, BIS, IMF, Eurostat, national official sources, Bank of Canada calculations

Chart 4

Savings and Investment Rates among Non-Industrialized Countries

Source: World Bank, BIS, IMF, Eurostat, national official sources, Bank of Canada calculations

The World Real Interest Rate and the Market for Savings and Investment

Economists agree that the real interest rate is determined in the market for investment and savings and thus by the forces of productivity and thrift. Hence, the real interest rate adjusts to equilibrate desired savings (providing the net supply of funds) with desired investment (generating the net demand for funds).[4] In an increasingly integrated world economy with internationally mobile capital, the real rate of interest is determined largely by global forces in the world market. Thus, for relatively small open economies, the world real rate of interest is somewhat independent of domestic circumstances, especially over the medium-to-long term.

In an increasingly integrated world economy with internationally mobile capital, the real rate of interest is determined largely by global forces in the world market.

Chart 5 is a graphical depiction of the global market for savings and investment. The world real interest rate is plotted on the vertical axis, and the quantity of savings/investment is on the horizontal axis. The desired investment schedule (I) traces out the net demand for funds for various levels of the real interest rate, holding constant the other factors that influence investment decisions. Similarly, the desired savings schedule (S^1) is the net supply of funds at various interest rates, holding constant the other factors that influence savings decisions. The world real interest rate, otherwise known as the real cost of funds, is the key price that adjusts in order to equalize desired savings and investment. For example, if desired demand exceeds desired supply, then the cost of funds will be bid up until supply and demand for funds are equalized.

In order to take this framework to the point where we can track the historical evolution of real interest rates, we need to allow for shifts in both the desired savings and desired investment schedules. For example, Chart 5 shows the implications of a downward shift in desired savings, from S^1 to S^2. This shift would result in a shortfall of savings, leading to upward pressure on interest rates, which would result in a fall in investment until the shortfall in savings was eliminated.

Chart 6 presents a scatter plot of the world real interest rate against the realized world rate of investment/savings. One possible interpretation of Chart 6 is that the net supply of savings had two distinct periods: the first, which one might consider to be before 1979 (highlighted by the savings-supply curve S_AS_A), and a subsequent period after 1983 (illustrated by the curve S_BS_B). During each of these two periods, it appears that the savings-supply equation was *relatively* stable, suggesting that variations in investment demand could be the dominant factor driving changes in the world interest rate. For example, in the late 1970s, there appears to have been an increase in the level of desired investment (a shift in the investment demand curve, not shown), which caused excess demand in the market, pushing real interest rates up along the savings-supply locus S_AS_A. Between 1979 and 1983, however, interest rates seem to have been pushed higher, primarily owing to a reduction in global savings plans, as illustrated by the shift of the savings-supply curve from S_AS_A to S_BS_B. In the period between 1983 and 1989, interest rates stayed high as investment demand remained strong. A final observation to be drawn from Chart 6 is that the low level of real interest rates that had appeared by 2004 seems more likely to be explained by a decade or more of weak investment demand than by an excess supply of savings. Indeed, relative to the early 1970s, when real interest rates were also low, the supply of global savings during and before 2004 appears to have fallen. Chart 6 naturally raises questions as to what caused these three significant shifts in desired savings and investment. With this in mind, the next section provides a conceptual overview of the key determinants of desired savings and investment.

What Drives Investment and Desired Savings?

Investment

Savings and investment decisions are made by each of the three sectors of the world economy: households, firms, and government. In the case of investment, however, firms are by far the most important source of investment demand.

4. The presence of an output gap would likely imply that the interest rate is not at its equilibrium level. In the empirical section, however, we assume that the long-run interest rate is in equilibrium.

Chart 5

The Market for Savings and Investment

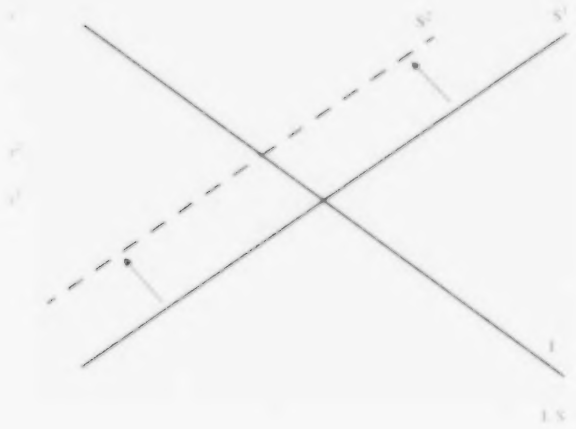
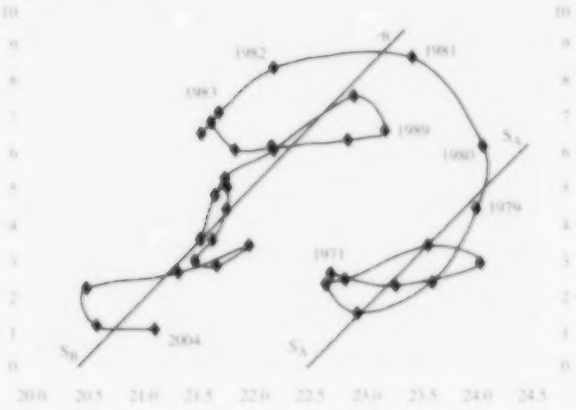


Chart 6

The Market for Savings and Investment



Sources: World Bank, Eurostat, national data sources for individual countries, BIS, Bank of Canada calculations

Chart 7

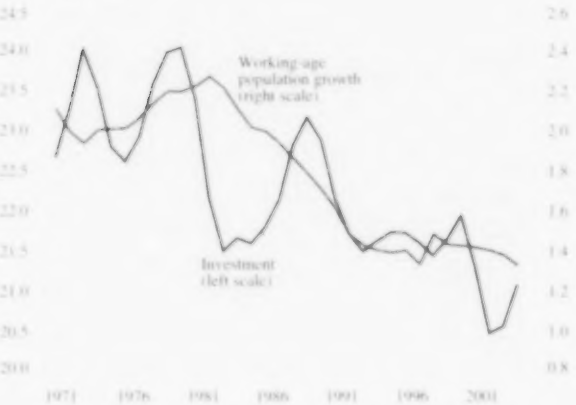
Absence of Capital Market Regulations and Trade Liberalization Index

Note: An increase in the indexes represents a reduction in capital market regulations or an increase in trade.

Source: Fraser Institute, Bank of Canada calculations

Chart 8

Investment Rate and Growth of the Working-Age Population



Sources: World Bank, Eurostat, national data sources for individual countries, BIS, Bank of Canada calculations

Economic and financial liberalization

One of the most significant events affecting the global economy over the past 25 years has been the substantial reduction in capital controls, tariffs, and other impediments to economic integration (Chart 7). By allowing resources to move more freely to regions and sectors where the return is highest, the removal of such impediments is likely to have raised overall firm profitability and expected returns on investment, thereby stimulating global investment demand.[5]

Labour force growth

One important determinant of investment demand is labour force growth. Low rates of labour force growth combined with high ratios of capital to labour help to explain why many industrialized countries face an apparent dearth of investment opportunities,[6] since a fall in labour force growth means that less investment is required to equip the labour force with capital. The effect on investment is more significant when the production process is capital intensive.[7] Thus, an increase in labour force growth in countries that use labour-intensive production techniques will generate a smaller increase in investment demand than it would in countries that employ capital-intensive techniques.

One important determinant of investment demand is labour force growth.

Chart 8 illustrates the GDP-weighted growth rate of the working-age population for the 35 countries in our data set, along with the world investment rate.[8] It can be seen that, although the growth rate of the working-age population increased between 1971 and 1982, it has generally fallen since then.[9] The data suggest that the behaviour of labour force growth could provide an explanation for two of the key trends mentioned earlier in our discussion of Chart 6—strong investment demand in the latter part of 1970s and the ongoing weakening of investment demand since the late 1980s.

Stock market returns

Another source of investment demand in addition to labour force growth is total factor productivity (TFP) growth. This factor, as well as other determinants of investment demand, are difficult to identify. Empirically, this problem can be partially addressed by examining the behaviour of stock prices.[10] Since the stock market is forward looking, stock market returns reflect expectations about a variety of factors and can contain information regarding shifts in the investment curve. A change in the marginal product of capital, for example, could be captured by movements in stock market returns.

Although most firms are not listed on stock exchanges, particularly in small emerging economies, stock prices are generally known to reflect expected future profitability, and hence, the value that can be gained by the firm through investment. Favourable stock market returns are therefore associated with stronger investment demand. Chart 9 shows that high world real rates of interest in the period from 1981 to 1986 could have been partly driven by favourable stock returns (which stimulated investment and raised real interest rates).

5. Financial liberalization was particularly important for many industrialized economies that substantially deregulated their domestic financial markets in the latter half of the 1970s. In emerging markets, the process of liberalization has been more gradual and still lags behind that of the industrialized economies. Indeed, the process of deregulation was partially reversed in the early 1990s, partly reflecting the experiences of many emerging markets with banking crises during the 1980s and 1990s.

6. This is discussed in Bernanke (2005).

7. This argument would be consistent with Leontief-style production functions in which each worker would have to be equipped with a certain amount of capital. Alternatively, the size of the labour force could affect investment demand by influencing demand for the final good.

8. The working-age population is used as a proxy for the labour force because of limitations on the availability of data. A more detailed measure of the labour force would also take into account participation rates and hours worked. Technically, for the reasons outlined in the text, the aggregate for the working-age population should be capital weighted. However estimates of capital stocks are often unreliable for the purposes of making international comparisons over time and are unavailable for many of the countries in our data set. We therefore use real GDP weights as a proxy. This is a reasonable approximation because larger economies typically have larger capital stocks.

9. The fall in labour force growth in the 1980s became especially important in industrialized countries as the impact of baby boomers entering the labour force diminished.

10. Investment demand can be explained by a variable resembling Tobin's *q*, which is a measure that summarizes all information about the future that is relevant to a firm's investment decisions. Measures of stock market returns are taken to be a proxy for future expected profitability. See the Appendix for a description of the variables.

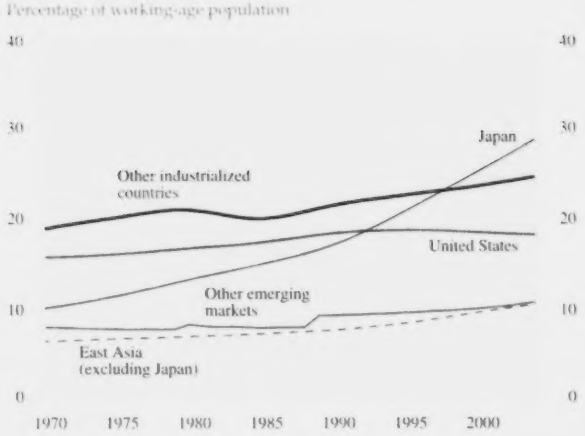
Chart 9

Real Stock Market Returns

Source: IMF

Chart 10

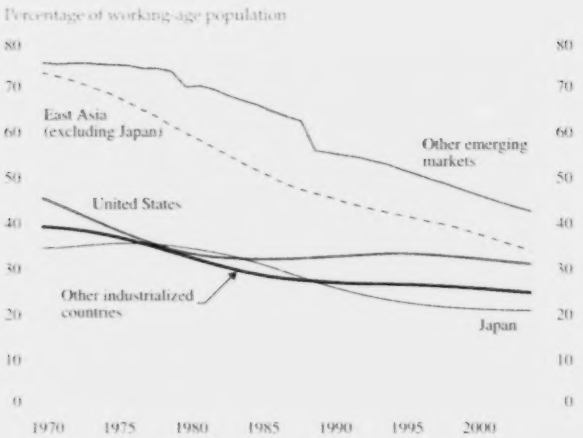
Elderly Dependency Ratio



Source: World Bank, Bank of Canada calculations

Chart 11

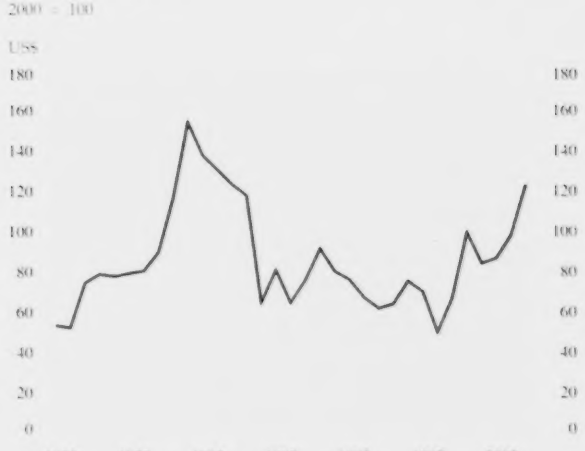
Youth Dependency Ratio



Source: World Bank, Bank of Canada calculations

Chart 12

Real Price of Oil



Source: IMF

Savings

While firms are the primary source of investment, savings plans by all three sectors of the world economy (households, firms, and government) have a significant effect on aggregate savings. This section describes the various factors that could provide an explanation for the decline in savings rates over the past 25 years.

Demographics

For households, savings decisions generally reflect a preference by individuals to smooth consumption over time. As a result of this consumption-smoothing preference, savings rates are thought to vary according to the individual's life cycle (Modigliani 1986). In particular, people are generally believed to have a relatively low ratio of savings to income when they are young and during the early stage of their careers, a high savings rate as they approach the end of their working life, and a low savings rate in retirement.[11]

Globally, the elderly dependency ratio (that is, those aged 65 and over relative to the population aged 15 to 64) has grown over time (Chart 10). This is true for most regions of the world, but particularly so in Japan, where the elderly dependency ratio rose from just over 10 per cent of the population in 1970 to close to 30 per cent in 2004. This trend would predict that savings rates should have declined over time.[12] On the other hand, the ratio of the young to the working-age population has fallen worldwide (Chart 11). These two effects tend to offset one another, making it unclear how they have affected the global savings rate over the past 25 years.

Fluctuations in income

Assuming that households prefer a smooth rather than a volatile consumption pattern over time, fluctuations in income are also likely to be an important determinant of movements of the savings rate (Friedman 1957). From the point of view of households, a temporary increase in real income (a windfall) can be expected to lead to a temporary increase in the savings rate as households try to save a larger portion of their income in order to finance a permanent rise in consumption. On the other hand, a permanent increase in income would imply a permanent increase in consumption and would therefore not require any changes in the savings rate in order for the household to enjoy a permanent increase in consumption.

We can think of the relative price of oil as an indicator of temporary world income.[13] From the point of view of households, a reduction in real incomes due to an increase in oil prices is likely to have relatively modest effects on aggregate consumption. However, since real incomes fall when oil prices rise, a temporary shock should cause savings rates to fall.[14] Chart 12 shows the real price of oil over time. Interestingly, the increase in oil prices in the early 1980s that is associated with the second oil shock is consistent with the sudden shift in the supply of savings that was hypothesized in Chart 6 (from $S_A S_A$ to $S_B S_B$), but it doesn't explain why the savings rate remained persistently low thereafter.

Financial development

Although it is often overlooked, the state of development in the financial sector—reflected in its ability to mobilize savings, allocate capital, and facilitate risk management—should, in theory, also be an important explanation for household savings rates, but the theoretical arguments go in both directions, and the empirical evidence is mixed. On one hand, a well-developed financial sector could stimulate household savings rates by offering a greater variety of savings vehicles that offer a higher rate of return than might otherwise be the case (Edwards 1995). On the other hand, there is evidence that improved financial sector development can reduce household savings rates by relaxing household borrowing constraints or by providing better insurance instruments that reduce the demand for precautionary savings (Jappelli and Pagano 1994).

As was noted in the discussion on investment, the 1980s was a decade of financial liberalization, particularly for industrialized countries. The asymmetric process of financial liberalization is one reason why household savings in industrialized countries may have fallen relative to that in less-industrialized economies.

11. Demographic trends also contribute to a shift in investors' portfolio preferences, affecting long-term interest rates. As a consequence of population aging, pension funds may shift their asset composition towards long-term bonds, contributing to lower yields. Although this portfolio reallocation might have magnified the recent decline in real interest rates, it cannot explain the long-run decline.

12. The empirical support for the life-cycle model of savings is mixed. Some studies find that households tend to save more than is predicted by the life-cycle model. A bequest motive is one possible explanation. Savings behaviour is also a function of life expectancy.

13. In their study of world real interest rates, Barro and Sala-i-Martin (1990) find that oil prices can be an important determinant of savings rates. In this regard, oil prices can also be thought of as a proxy variable, capturing factors such as disruptions of international markets, whose effects go beyond the immediate impact on the supply and demand of oil prices.

14. For oil exporters, however, a rise in oil prices would increase savings. The net effect of oil prices will be determined in the empirical results (p. 13).

More importantly for our study, the process of financial deregulation—given its timing, particularly in industrialized countries—could also explain why the supply of savings apparently remained weak in the 1980s after the effects of the oil crisis had diminished.

Fluctuations in corporate profits and the business regulatory environment

Firms, through their use of retained earnings, can also be an important source of savings. This has been particularly true over recent years, during which the corporate sector in the G–7 countries has gone from being a net borrower of funds to a net lender. One reason for this behaviour might be that firms see recent high profitability as temporary, and like households, are responding cautiously by using the windfall to finance future, rather than current, investment plans.[15] This postponement of investment implies that firms pay off debt rather than acquire new capital. Other determinants of savings may include regulatory and supervisory changes, which may have induced firms to try to improve their credit ratings.[16] This may be particularly true for financial sector firms, where improvements in supervisory standards and the removal of government guarantees have induced such firms to increase their capital base.

Fiscal and monetary policy

Governments also have a significant direct impact on aggregate savings. Governments are typically a source of dissaving because they have tended to run budget deficits by spending more than they raise in taxes. At times, the level of government dissaving around the globe has been substantial (Chart 13).[17] For this reason, fiscal deficits were a popular explanation for high world interest rates in the early to mid-1980s, when, as the analysis in Chart 6 indicates, savings appeared to fall significantly. Since then, fiscal deficits have declined dramatically, which, everything else remaining the same, should have led to higher savings and lower real interest rates.

That said, households may have viewed the decrease in fiscal deficits as meaning that their future tax liabilities were also being reduced.[18] If so, households can be expected to have responded to smaller deficits by lowering their savings and increasing their consumption. Thus, it is likely that the effect on aggregate savings of declining fiscal deficits may have been offset by lower household savings, albeit only partially. Empirical studies suggest that approximately one-third to one-half of any increase in government savings are offset by a decline in household savings (International Monetary Fund, IMF, 2005).

Chart 13

Real Government Surplus

Note: Excluding Mexico, Turkey, and Russia
Source: IMF, EIU, Eurostat, World Bank

Monetary policy may also contribute to explaining the recent decline in real interest rates. Monetary policy credibility established over a long period may have caused part of the decline in long-term rates through a reduction in the inflation-risk premium.

World distribution of income

Lastly, some observers have argued that global savings and investment rates have been affected by a shift in the world distribution of income.[19] Since income has been growing faster in emerging markets with high savings rates and less-developed financial sectors (where borrowing constraints are more important)

15. Lower desired investment could also reflect the absence of investment opportunities with sufficiently high expected returns.

16. For example, the U.S. Sarbanes-Oxley Act of 2002, which was enacted in response to financial scandals, introduced major changes in financial practices and corporate governance. Accounting changes also increased the demand for long-term bonds, contributing to the recent decline in bond yields.

17. The two troughs in 1975 and 1982 were periods of global recession.

18. The view that households will adjust their savings behaviour in response to changes in government spending because they take into account future tax liabilities is known as the Ricardian equivalence hypothesis. If true, aggregate savings should not respond to changes in government savings.

19. For example, if world income is redistributed from countries with low savings rates to countries with high savings rates, the world savings rate should rise, putting downward pressure on the world interest rate.

than in advanced economies with relatively low savings rates, the changing distribution of world income might be a possible explanation for the decline in world interest rates over recent years. We find, however, that the change in world income has not contributed significantly to changes in the world savings rate over time, because the fast-growing high savers do not yet represent a sufficiently large share of world savings for this effect to be dominant. This shift may become a more important factor in the future, however, as the importance of the high-saving economies grows.

In summary, many factors could account for the observed trends in the world real interest rate. The anecdotal evidence suggests that declining labour force growth may have been one important factor in the fall in investment demand since the mid-1980s, while the consequent decline in world interest rates would seem to account for the fall in savings during the same time. More difficult to explain is the fall in desired savings after 1979. There appears to have been a change in the relationship between the interest rate and the quantity of funds supplied. Graphically, Chart 6 shows, that, after 1979 the fall in desired savings appears to be the result of a leftward *shift* of the savings schedule rather than a movement *along* the curve (which would have been the case if savings had fallen in response to interest rate changes). The review of the evidence, however, points to several factors, including the effect from temporary rises in oil prices, financial deregulation, and the increasing ratio of elderly to young. The next section examines the results of a more formal empirical assessment of the issue.

Empirical Results

Within our empirical framework (see Box 2 for more details), we evaluate the contribution of several variables discussed in the previous section in driving investment demand and desired savings and in explaining the relatively low level of long-term real interest rates. Although we do not provide a framework to forecast long-term world interest rates, we provide policy-makers with some insight into those factors likely to be of particular importance.

The variation in the real rate of interest over time has been the subject of several studies. The relatively high level of the real rate of interest in the 1980s has been examined by Barro and Sala-i-Martin (1990). They offer partial answers regarding the determinants of world real interest rates in industrialized countries by measuring the shocks to investment demand against changes in stock market returns, and shocks to desired savings against movements in oil prices. While stock market shocks were used to isolate shifts to expected profitability of investment, the relative price of oil is an indicator of temporary shifts in world income. Their results show that the key elements leading to high world real rates of interest in the period from 1981 to 1986 were favourable stock returns and relatively high oil prices.[20]

Within a broader empirical framework, the recent low level of real long-term interest rates has been studied by the International Monetary Fund (IMF) (2005). They show that the decline in public savings, financial sector reform, and demographic changes are the key factors in explaining movements in savings and investment rates between 1997 and 2004.

In considering how real interest rates are determined, we focus on the interaction between global savings and investment as described earlier (see Box 2 for more details on the empirical estimation and results). Our results are consistent with the literature on the determinants of savings and investment. In particular, increases in oil prices (reflecting temporary factors) represent a temporary negative income shock and appear to cause savings rates to fall. We also find that financial development is an important element in explaining the decline in savings rates, since improved financial sector development can relax borrowing constraints.[21] Demographic changes (for example, an increase in the ratio of elderly to young) are also significant in explaining the global fall in savings rates. Within our empirical framework, the decline in global investment rates is mainly explained by slower growth in the labour force, since a smaller increase in investment is required to equip the more slowly growing labour force with capital, and by lower stock market returns.

Our empirical framework allows us to decompose movements in the long-term world real interest rate. Chart B2 in Box 2 shows, for example, how the various explanatory variables contributed to the change in the world real interest rate over time, measured on the vertical axis. The contribution of each variable in explaining movements in the real interest rate is presented for the periods of interest in Chart 6:

20. Within their empirical framework, the oil-price increase (proxy for temporary reduction in world income) represents a negative shock to desired savings that generates higher real interest rates.

21. This is captured by measures of private credit and domestic credit.

Box 2: Empirical Estimation and Results

To investigate the relative importance of the various determinants of the long-term world interest rate, a data set was compiled for 35 industrialized and emerging economies over the period from 1971 to 2004. The countries included in the data set accounted for 94 per cent of 2004 global real GDP, and the sample covers the full period since the breakdown of the Bretton Woods system and the substantial liberalization of global capital flows. The data set can thus be viewed as a reasonable representation of the global capital market.[1] The definitions of the series are found in the Appendix.

The empirical approach to estimating a real interest rate equation follows Barro and Sala-i-Martin (1990). Savings and investment rates (that is, divided by GDP) for each country are aggregated into world measures. The world savings[2] rate is, by definition, a GDP-weighted sum of country savings rates,

$$s_t = \sum_j s_{tj} \frac{y_{tj}}{y_t},$$

where time is denoted by t and each country is denoted by j.

The world investment rate is calculated in a similar manner. The world savings and investment rates are:

$$S = f(X^s, r)$$

$$I = f(X^i, r),$$

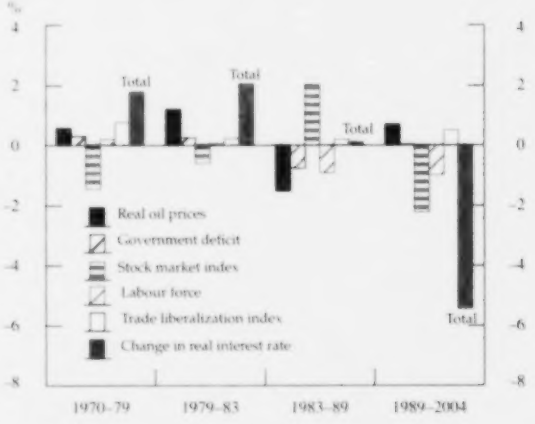
where X^s and X^i are vectors of exogenous global variables that explain shifts in global savings and investment, respectively, and r is the world real interest rate.

Savings and investment levels are jointly determined along with interest rates. In order to understand the impact of shifts in desired savings or investment, we must use the exogenous variables to identify separately the savings and investment functions specified above.[3]

The results suggest that the key factors explaining the decline in savings and investment in the past 25 years are variables that change relatively slowly over time. The variables affecting investment demand are found to include labour force growth, stock market returns, stock market volatility, and economic and financial liberalization. Desired savings is mainly explained by the age structure of the world economy, movements in real temporary income, and government deficits.[4] Other variables, such as the level of financial development (reflected in the ability to mobilize savings, to allocate capital, and to facilitate risk management) also affect savings (Chart B2). For more details on the empirical results, see Desroches and Francis (forthcoming).

Chart B2

Decomposition of Movements in the World Real Interest Rate



Note: The constant, lags of savings and investment, dependency ratio, foreign exchange reserves, and industrial production are omitted from this chart for the sake of simplicity.

1. Our data set omits such oil-exporting countries as Iraq, Iran, Kuwait, and Venezuela, which were significant contributors to global savings in periods of high oil prices, because some of their data were not available.

2. Owing to the Fisher effect, there may be a bias in the measurement of savings, since the fall in savings observed since the early 1980s may be a result of the fall in inflation. IMF (2006), however, show that this inflation bias is small.

3. To identify and estimate both the investment and savings curves, we need to find variables that will shift the savings curve without shifting the investment curve (hence identifying the investment curve) and other variables that will shift the investment curve and not the savings curve (hence identifying the savings curve). An instrumental variable approach is used to control for the endogenous interest rate appearing in both equations.

4. Although not discussed explicitly in this analysis, housing and other durables are considered to be negative savings, rather than household investment.

1970–79, 1979–83, 1983–89, and 1989–2004. A negative contribution of a variable would indicate that this determinant contributes to the decline in the world real interest rate

In considering how real interest rates are determined, we focus on the interaction between global savings and investment.

There are several key findings. First, labour force growth has a particularly important effect on investment. While it explains only a modest portion of the increase in investment demand (and therefore the world interest rate) through 1982, from then on it accounts for a gradual decline in the world real interest rate of about 1.5 percentage points. The oil-price shock had a significant negative effect on savings and contributed to a rise in the real interest rate in 1979 that persisted through 1983. Chart B2 also shows that favourable stock market returns is a key variable accounting for high world real interest rates in the mid-1980s.

Conclusion

The foregoing discussion suggests that the behaviour of the world real interest rate has been affected by a number of key variables that change relatively slowly over time. These variables include labour force growth, which affects investment demand, and the age structure of the world economy, which affects savings. Other variables, such as the level of financial development (reflected in the ability to mobilize savings, to allocate capital, and to facilitate risk management) also influence savings. Since these variables adjust gradually, it is unlikely that they will be a source of significant changes in world interest rates in the near future.

Over the longer term, the analysis suggests that labour force growth is an important determinant of investment demand. Since labour force growth is likely to continue to fall for some time, it might be concluded that this source of downward pressure on interest rates will remain. This effect may be offset, however, by the fact that emerging markets are becoming more capital intensive. Thus, since labour force growth in these economies remains higher than in most industrialized countries, emerging markets are likely to become a more important source of investment demand than in the past.

The behaviour of the world real interest rate has been affected by a number of key variables that change relatively slowly over time.

These conclusions suggest that, over the long term, the interest rate is likely to continue to adjust slowly, reflecting long-term trends. In the short term, however, the empirical analysis implies that unexpected temporary shocks to income, due perhaps to fluctuations in oil prices, could lead to short-term fluctuations in savings behaviour and real interest rates.

Literature Cited

Barro, R. and X. Sala-i-Martin. 1990. "World Real Interest Rates." National Bureau of Economic Research *Macroeconomics Annual* 5 (1): 15–74.

Bernanke, B. 2005. "The Global Savings Glut and the U.S. Current Account Deficit." The Homer Jones Lecture, St. Louis, Missouri, 14 April.

Breedon, F., B. Henry, and G. Williams. 1999. "Long-Term Real Interest Rates: Evidence on the Global Capital Market." *Oxford Review of Economic Policy* 15 (2): 128–42.

Desroches, B. and M. Francis. Forthcoming. "World Real Interest Rates: A Global Savings and Investment Perspective." Bank of Canada Working Paper.

Edwards, S. 1995. "Why Are Saving Rates So Different across Countries? An International Comparative Analysis." NBER Working Paper No. 5097.

Friedman, M. 1957. *A Theory of the Consumption Function*. National Bureau of Economic Research. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Gagnon, J. and M. Unferth. 1995. "Is There a World Real Interest Rate?" *Journal of International Money and Finance* 14 (6): 845–55.

International Monetary Fund (IMF). 2005. "Global Imbalances: A Saving and Investment Perspective." *World Economic Outlook* (September): 91–124.

International Monetary Fund (IMF). 2006. "Awash with Cash: Why Are Corporate Savings So High? *World Economic Outlook* (April): 135–59.

Jappelli, T. and M. Pagano. 1994. "Saving, Growth, and Liquidity Constraints." *Quarterly Journal of Economics* 109 (1): 83–109.

Kalman, R. 1960. "A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems." *Journal of Basic Engineering* 82 (Series D): 35–45.

Knight, M. 2006. "Why Have Long-Term Interest Rates Been So Low? Is the Global Interest Rate Cycle Beginning to Turn?" Speech at the National Bank of Slovakia, Bratislava, 12 May.

Mishkin, F. 1982. "Are Real Interest Rates Equal across Countries? An Empirical Investigation of International Parity Conditions." NBER Working Paper No. 1048.

Modigliani, F. 1986. "Life-Cycle, Individual Thrift, and the Wealth of Nations." *American Economic Review* 76 (3): 297–313.

Appendix

Definitions and Sources of Variables

Note: Data are annual unless indicated otherwise. The global variables are real GDP-weighted sums of the 35 countries in our sample. Real GDP (at market exchange rates) was used to calculate the time-varying weights.

Nominal interest rate:	5-year government bonds, quarterly (BIS and IMF)
Inflation:	Consumer price (2000=100) inflation, quarterly (IMF)
Inflation expectations:	Constructed measure of expected inflation, quarterly (see Box 1) (authors' calculations)
Real interest rate:	Nominal interest rate minus expected inflation (authors' calculations)
Real GDP:	Real GDP at market exchange rates (deflator = 100 in 2000) (World Bank)
Savings rate:	Gross domestic savings (private and public) as a percentage of nominal GDP (World Bank and IMF)
Investment rate:	Gross domestic capital formation as a percentage of nominal GDP (World Bank and IMF)
Labour force:	Working-age population (aged 15–64) (World Bank)
Stock market returns:	Nominal returns are computed for December on industrial share prices. Consumer price inflation (December–December) was subtracted from the nominal returns to calculate the real returns (IMF).
Oil prices:	Ratio of oil prices (West Texas Intermediate) to U.S. producer price index (2000=100) (IMF)
Trade liberalization and capital market regulations:	Indexes indicating the extent of capital market regulations and trade liberalization. An increase in the indexes represents a reduction in capital market regulations or an increase in trade liberalization (Fraser Institute)
Dependency ratios:	*Elderly dependency ratio:* population aged 65 and over relative to the population aged 15–64 (World Bank) *Youth dependency ratio:* population aged 0–14 relative to the population aged 15–64 (World Bank) *Total dependency ratio:* population aged 0–14 and 65 and over relative to the population aged 15–64 (World Bank)
Budget deficit:	Ratio of real budget deficit to real GDP. The real budget deficit is the ratio of the nominal deficit to the December consumer price index (IMF, Economist Intelligence Unit, Eurostat, World Bank)[1]

1. Other inflation-adjusted measures of the real deficit are discussed in Desroches and Francis (forthcoming).

Why Monetary Policy Matters: A Canadian Perspective

*Christopher Ragan**

This article provides answers to several key questions about Canadian monetary policy. First, what is monetary policy? Second, why does the Bank of Canada focus on the control of inflation rather than other macroeconomic variables? Third, how do the Bank's actions influence the rate of inflation? And, finally, how can monetary policy deliver genuine and significant benefits to society?

What Is Monetary Policy?

Monetary policy is ultimately about maintaining confidence in the value of money by providing stability in the general level of prices. In Canada, monetary policy is conducted by the Bank of Canada adjusting very short-term interest rates to achieve a growth rate of real output consistent with maintaining a low and stable rate of inflation.

The Bank of Canada's only policy instrument is the target it sets for the overnight interest rate.

The Bank of Canada's only policy instrument is the *target* it sets for the *overnight interest rate*. In Canada, banks lend funds to each other for very short periods at the overnight interest rate, a market-determined rate that fluctuates daily. The Bank of Canada is willing to extend loans to banks at a rate that is set 25 basis points above the target overnight rate. In addition, the Bank will pay interest on any deposits that it accepts from banks, but at a rate 25 basis points below the target overnight rate. By "bracketing" the target overnight rate in this way with a higher lending rate and a lower deposit rate, the Bank of Canada is able to keep the actual overnight rate within a 50-basis point range. Furthermore, by changing its target for the overnight interest rate, the Bank of Canada can alter the actual overnight rate at which banks transact. Such changes in the overnight interest rate lie at the heart of how monetary policy affects the economy.

The Bank's decisions regarding its target for the overnight interest rate also influence the amount of money in the economy, but this linkage is indirect. By changing the overnight interest rate, the Bank of Canada's actions influence the entire spectrum of market interest rates. As these interest rates rise, firms and households reduce their demand for credit from commercial banks. Conversely, as interest rates fall, firms and households increase their demand for commercial-bank credit. With an increase in the amount of credit in the economy, there is an increase in the volume of transactions for goods and services, and thus an increase in the overall demand for money with which to make these transactions. Individual firms and households can satisfy changes in their transactions demand for money by drawing down their savings balances at commercial banks, often in the form of bank notes. Commercial banks occasionally run low on bank notes, and when they do, they can purchase

* Christopher Ragan is an Associate Professor of Economics at McGill University. He was Special Adviser at the Bank of Canada from September 2004 to August 2005. This is a much-condensed version of an article by the same title that can be found on the Bank of Canada's website at www.bankofcanada.ca/en/ragan_paper/index.html. The article was written while the author was the visiting Special Adviser at the Bank; it contains the author's views and should not be taken to represent the official views of the Bank of Canada.

them from the Bank of Canada by selling some of their holdings of government securities. Such a balance-sheet transaction for the Bank involves an increase in assets (government securities) and an increase in liabilities (newly issued bank notes).

Thus we see the connection between the Bank of Canada's target for the overnight interest rate, the amount of money in circulation, and the Bank's balance sheet. Changes in the target overnight rate lead to changes in other market interest rates and thus to changes in the demand for credit, the demand for money, and the demand for bank notes. The Bank accommodates these changes in the demand for bank notes by conducting the required balance-sheet transactions. To some observers, it may appear that the Bank can influence *both* interest rates and the amount of money independently. But this independence is illusory: there is but a single instrument for Canadian monetary policy—the Bank's target for the overnight interest rate.

Why Target Inflation?

Based on a large body of theoretical reasoning and empirical evidence, the policies of most central banks are grounded in two essential propositions:

1. central banks are unable to directly influence variables other than inflation for any sustained period of time; and
2. high inflation is damaging to the economy and costly for firms and individuals.

Both theory and evidence suggest that monetary policy cannot have a systematic and sustained effect on macroeconomic variables other than the inflation rate.

Central banks therefore focus on the control of inflation for two reasons. First, both theory and evidence suggest that monetary policy *cannot* have a systematic and sustained effect on macroeconomic variables other than the inflation rate. Given this limited scope for monetary policy, it would make little sense to adopt other long-run targets, such as the unemployment rate or the growth rate of real output. Second, high inflation is damaging to the economy, in large part because of the uncertainty it generates. Low and stable inflation provides the best overall economic environment in which firms, workers, and consumers can prosper.

The Bank of Canada takes the view that it can make its best contribution to the health of the Canadian economy by maintaining low and relatively stable inflation. To formalize this objective, the Bank, together with the Government of Canada, adopted a system of *inflation targeting* in 1991. In the first three years, the inflation target was reduced gradually, but since 1994, the target has been unchanged, and the Bank has aimed to keep the annual rate of inflation close to 2 per cent and within a range of 1 to 3 per cent.[1] In such an environment of low and stable inflation, Canadian firms and households can make better spending, saving, and investment decisions that lead to steadily rising living standards.

Canada's Inflation Performance and Why It Matters

The main problem with inflation is the *uncertainty* it generates in the economy, both for relative prices and for the path of inflation itself. This uncertainty leads households and firms to make decisions they would be unlikely to make in a more certain, low-inflation, environment. Given this connection between inflation and uncertainty, the only effective way to avoid the uncertainty associated with inflation is to reduce inflation itself.

How does inflation interfere with the operation of the price system? In an economy in which the vast majority of transactions are made in private, decentralized markets, and prices are determined by the interaction between buyers and sellers, market prices play a key role in transmitting information and guiding the economy's allocation of resources. The presence of inflation in a market economy—and its associated uncertainty—means that prices can no longer convey this valuable information so clearly, with the result that market outcomes lack the efficiency that would be achieved in a non-inflationary world.

1. The inflation-targeting agreement between the Bank and the Government has been renewed four times since it was first adopted in 1991. The most recent renewal, in November 2006, is scheduled to expire in December 2011. Background documents relating to the current agreement are provided in this issue at pp. 45–59.

Chart 1

Canada's CPI Inflation, 1966–2006

A world of no inflation does not mean a world of complete certainty or unchanging relative prices. Far from it. Relative prices are constantly adjusting in a world in which changes in consumer tastes and the development of new technologies are continually occurring. But this volatility is unavoidable and is standard fare in market economies. The problem with high inflation is that it makes what is already a confusing world even more difficult to understand. Monetary policy aimed at maintaining low and stable inflation can make a genuine contribution to the quality of life by making the decision-making environment clearer for everyone.

Monetary policy aimed at maintaining low and stable inflation can make a genuine contribution to the quality of life by making the decision-making environment clearer for everyone.

An indication of the success of Canada's monetary policy is that inflation is much less newsworthy today than it was during the 1970s, when it was often a headline issue. Whereas inflation was above 14 per cent in 1973 and almost 13 per cent in 1979, inflation over the past decade has remained very close to 2 per cent. It is also true that inflation has been much less volatile in the past decade than it was during the 1970s and 1980s (see Chart 1).

The Stability of Output Growth and Why It Matters

All economies are subject to shocks and thus display fluctuations in the growth rate of aggregate output. These fluctuations are often referred to as *business cycles* even though they rarely display the smoothness and regularity suggested by the term.

Relative stability in output growth is desirable for two reasons. First, relatively smooth output growth makes it more likely that actual output will remain close to *potential output* (the economy's production capacity). With actual output remaining close to potential output, firms and workers avoid situations in which they are pushed to work beyond their limits (*excess demand*) and also avoid situations in which they are idle for considerable periods of time (*excess supply*). Such situations are costly, both for economic and for social reasons. The second reason it is desirable to have relatively stable output growth is that by avoiding situations of excess demand or excess supply, the pressures for inflation to either rise or fall are kept to a minimum. Low and stable inflation can be sustained only if actual output is kept relatively close to potential output.

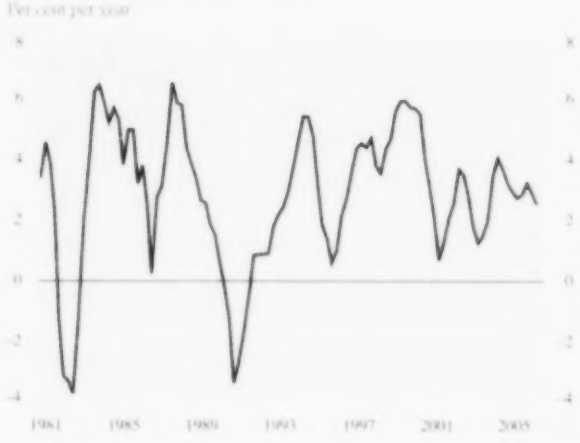
Many economists view an inflation-targeting policy as an output-stabilizing policy.

The Bank of Canada seeks to maintain low and stable inflation by providing some stability to the growth rate of aggregate output. When shocks to demand are expected to cause actual output to rise above or fall below the economy's production capacity, the forward-looking central bank acts to offset these shocks. This is why many economists view an inflation-targeting policy as an *output-stabilizing policy.*

During the 1980s, the annual growth rate of output was usually between –3 per cent and +6 per cent, but on a few occasions was outside of this range. Since 1992, however, output growth has always been in the nar-

Chart 2

Real GDP Growth, 1981–2006



rower range of +1 per cent to +6 per cent. As is clear from Chart 2, Canadian output growth has become more stable since the 1991 adoption of inflation targeting.[2]

Has this reduced volatility in output growth been a consequence of the Bank of Canada's adoption of inflation targeting, or have Canadians simply been lucky in the years following 1991? It is often very difficult in macroeconomics, especially over relatively short periods of time, to determine cause and effect, for the simple reason that many variables are changing simultaneously. However, it is difficult to look back on the past 15 years and conclude that Canada has simply been lucky in avoiding the large numbers of significant shocks that were present in the previous decade. On the contrary, the years following 1991 have seen many shocks, and the Canadian economy has been pushed in various directions. Given this recent history, it seems reasonable to conclude that *some part* of the greater stability in output growth is the result of the Bank of Canada's monetary policy.

Some recent economic research examines this question systematically and reaches the same conclusion.[3] The evidence suggests that the volatility of economic shocks hitting Canada after 1991 increased relative to the earlier period, but that the lower volatility of inflation and output growth was due to an *even greater* improvement in monetary policy. In other words, not only did the Bank of Canada's monetary policy improve following the adoption of inflation targeting in 1991, but it improved enough to *more than offset* an increase in underlying economic volatility, with the overall result being better macroeconomic performance.

How Does Monetary Policy Work?

We have just seen that inflation has been lower, and inflation and real output growth have both been more stable, in the years following the 1991 adoption of inflation targeting than in the preceding decade. How does monetary policy work to accomplish these outcomes?

At the heart of the Bank of Canada's monetary policy is a commitment to maintain low and relatively stable inflation—in particular, to keep the annual rate of inflation close to 2 per cent. The Bank's commitment is essential for influencing firms' and households' *expectations* of inflation. Faced with a shock that threatens to push inflation either above or below the inflation target, Canadian firms and households are confident that the Bank of Canada will act to bring inflation back to the 2 per cent target. This confidence in the Bank's policies comes from the Bank's past record of doing what it claimed it would do: keep inflation low and stable.

The anchoring of inflation expectations is an essential part of successful monetary policy.

When the Bank of Canada has clearly stated objectives, and takes policy actions that affirm those objectives, the result is an increase in its *credibility*. This credibility, in turn, helps to keep expectations of future inflation close to the inflation target—what is sometimes called an *anchoring* of inflation expectations. The anchoring of inflation expectations is an essential part of successful monetary policy.

The complex set of linkages between the Bank of Canada's policy actions and the rate of inflation is

2. For a description of the precise measures of volatility used for calculating inflation and output growth, see the longer version of this article on the Bank's website (www.bankofcanada.ca/en/ragan_paper/index.html).

3. For all references to cited research, see the full-length version of this paper, located on the Bank's website (www.bankofcanada.ca/en/ragan_paper/index.html).

called the *transmission mechanism* of monetary policy. The transmission mechanism is best understood by tracing through the effects of a hypothetical policy decision. Consider, for example, a situation in which a positive demand shock occurs. If the shock persists, output will eventually rise above potential output, and inflation will increase. The Bank of Canada could attempt to prevent this future increase in inflation by raising its target for the overnight interest rate. How would such a policy action help to contain inflationary pressures? There are several steps in the transmission mechanism:

1. The increase in the target overnight interest rate tends to increase longer-term interest rates and, as a result of the subsequent inflow of financial capital to Canada, tends to cause an appreciation of the Canadian dollar.
2. The increase in longer-term interest rates dampens the growth of households' consumption and firms' investment; the appreciation of the dollar dampens the growth of Canadian net exports.
3. Taken together, these effects on consumption, investment, and net exports imply a dampening in the growth of Canadian aggregate demand.
4. The reduction in the growth of aggregate demand leads firms to reduce the growth in their actual output.
5. By keeping actual output from rising above potential output, the pressures for inflationary wage-and-price increases are avoided.

Thus, we see how the Bank of Canada's action to raise its target for the overnight interest rate sets in motion a complicated sequence of cause and effect that helps to keep inflation from rising. But this process takes time. How much time elapses between the Bank's policy action and the other effects, especially the final effect on the rate of inflation?

The Bank of Canada's actions on the overnight interest rate have almost immediate effects on the exchange rate and other interest rates, but the effects on aggregate output build only gradually over time. Current estimates suggest that it takes between 12 and 18 months before most of the effect on aggregate output is realized. The full effect on inflation is not apparent for between 18 and 24 months. And even these estimates are subject to considerable variation; as the late Milton Friedman famously said, the time lags in monetary policy are both long and variable.[4]

The long time lags inherent in the transmission mechanism mean that central banks must be *forward looking* in their policy decisions. Vigilant central bankers are often accused of fighting demons that are non-existent. The problem is that if central bankers delay their policy response until inflation actually appears in the data, it will be too late to have the desired impact. Being forward looking means *anticipating* where the demons will surface and acting in a pre-emptive manner. Furthermore, a central bank that is successful in anticipating future inflationary pressures, and also in taking the appropriate actions to prevent their full realization, can easily be accused of seeing dangers that are not genuine. The truth, however, may be that the dangers were avoided only because of the central bank's vigilance.

Uncertainty and the Need for Information

Given the time lags inherent in monetary policy, the Bank of Canada must be forward looking. But in a world without crystal balls, being forward looking means being uncertain. Indeed, central banks face three different types of uncertainty. First, most economic data are uncertain, being subject to considerable revision several months, and sometimes years, after they are first released. Second, uncertainty exists regarding current and future economic developments in the domestic and world economies. Finally, there is considerable uncertainty about the details of the transmission mechanism itself—that is, uncertainty about the precise nature of the linkages between key macroeconomic variables.

The conduct of monetary policy is therefore best viewed as a problem of *decision making under uncertainty*. The Bank of Canada needs to be forward looking, aware of many possible shocks that may occur in the near future. It must also be aware that economic developments shown to be present by current data may not persist for long, or may in the near future be revealed, through a revision of the data, never to have existed at all. Thus the Bank is forced to perform a precarious balancing act, sometimes taking action in

4. Recent research at the Bank suggests that the effect on inflation may be occurring sooner than previously thought. See the background document on the renewal of the inflation-targeting agreement (p. 53, this issue), particularly the discussion related to Coletti, Selody, and Wilkins (2006).

anticipation of what is likely to happen, while at other times waiting to see what new data confirm to be genuine. Not surprisingly, good judgment based on considerable experience is an essential part of good monetary policy.

The conduct of monetary policy is therefore best viewed as a problem of decision making under uncertainty.

In addition to judgment and experience, the Bank requires a great deal of information in order to conduct the best possible monetary policy. To deal with the uncertainty regarding the various linkages between macroeconomic variables, the Bank conducts a significant amount of *economic research*, both theoretical and empirical, and subjects the results of this research to ongoing testing. The nature of modern economies is such that this job will never be finished, and the complete set of answers will never be known with certainty. Economic relationships depend in important ways on human behaviour, which itself depends on the specifics of time, place, and circumstance.

Dealing with the uncertain developments in the domestic and world economies requires information of a different kind. In order to know what events are occurring and what events are likely to occur in the near future, the Bank assembles and analyzes a great deal of current data. This exercise is often called *current analysis*. The large number of relevant variables, as well as the inherent complexity involved in understanding each individual variable, means that the task of current analysis for any central bank is Herculean. A great many people at the Bank are therefore assigned the task of sifting through and analyzing data on hundreds of variables. Only when the various shocks to the economy are observed and understood can the Bank hope to incorporate that information fruitfully into its overall decision making.

Insights gleaned through economic research are combined with the knowledge embodied in current analysis to conduct the Bank's regular projection or forecasting exercise using its large and complex statistical model of the Canadian economy, the *Terms-of-Trade Economic Model* (ToTEM). Based on the knowledge of economic relationships gained from many years of research, ToTEM is a mathematical representation of the interaction of the various agents in the Canadian economy—households, firms, and governments. The model shows how these economic relationships must evolve over time to be consistent with the underlying assumptions of the agents' behaviour. The model then incorporates past and current data from the Canadian and world economies and projects the most likely future path of Canadian macroeconomic variables.[5]

Only when the various shocks to the economy are observed and understood can the Bank hope to incorporate that information fruitfully into its overall decision making.

For two reasons, the world rarely turns out as the model predicts. First, the model itself, as complex as it is, is nonetheless a highly simplified description of the actual economy. Second, the data that are fed into the model, as good as they are, are also imperfect, and our best predictions regarding what is actually happening in the Canadian and world economies may well turn out to be wrong in some way. Nonetheless, the economic projection provides the Bank of Canada with a logically consistent and well-articulated starting point regarding the future evolution of the Canadian economy, and also a starting point for analyzing the likely future impact of its policy actions. This forecast is then combined with a great deal of other information, including judgments regarding the balance of various risks to the projection, to inform the Bank's policy decisions.

Conclusion

This article has barely scratched the surface of Canadian monetary policy. It has provided a broad outline of what the Bank of Canada does and why. Economies are complicated structures, and we continually strive to learn more about them. Similarly, monetary policy has its impact on the economy through a complex process. As we continue our theoretical research and our analysis of data, our knowledge of this complexity will grow. But so will our questions about it. Given the importance of monetary policy to our well-being, this continued effort is well worth the investment.

5. See Fenton and Murchison (2006).

Literature Cited

Coletti, D., J. Selody, and C. Wilkins. 2006. "Another Look at the Inflation-Target Horizon." *Bank of Canada Review* (Summer): 31–37.

Fenton, P. and S. Murchison. 2006. "ToTEM: The Bank of Canada's New Projection and Policy-Analysis Model." *Bank of Canada Review* (Autumn): 5–18.

All other research cited in this article is referenced in the longer article on the Bank's website: www.bankofcanada.ca/en/ragan_paper/index.html.

A Summary of the Bank of Canada Conference on Fixed-Income Markets, 3–4 May 2006

*Gregory H. Bauer and Scott Hendry, Financial Markets Department**

The Bank of Canada has hosted an annual economic conference since 1990 to present its own research and to promote discussion with leading external researchers on topics of mutual interest and direct policy relevance. The 2006 conference focused on various aspects of fixed-income markets both in Canada and around the world. This topic is important to the Bank for a number of reasons that will be discussed briefly below. The papers and discussions covered such topics as the efficiency of fixed-income markets, price formation, the determinants of the yield curve, and volatility modelling.[1] Other aspects of fixed-income markets will be the focus of ongoing research at the Bank and of future workshops and conferences.

The Bank of Canada's interest in fixed-income markets spans a number of its functional areas of responsibility, which include monetary policy, funds management, and financial system stability and efficiency. Monetary policy concerns the setting of a target for the overnight rate to affect an array of longer-maturity interest rates to achieve a 2 per cent inflation target. The relationship between the yields on short- and long-maturity bonds is known as the yield curve and is the subject of much study. For example, historically, the yield curve seems to have been a good predictor of future real activity and inflation. Thus, a better understanding of yield-curve dynamics could be helpful in contributing to the monetary policy decision-making process. This would involve improving our knowledge of the impact of the policy rate on the total shape of the yield curve.

Funds-management policy covers the Bank of Canada's role as the fiscal agent for the Government of Canada. The Bank manages the cash reserves of the government, issues and manages the domestic-currency debt, and provides policy advice on these and related subjects. In this regard, the Bank has a keen interest in the determinants of liquidity in bond markets and their valuation. In addition, the Bank manages the foreign exchange reserves of the government through a currency- and maturity-matched asset-liability framework that raises money at AAA Government of Canada rates and invests in AAA and somewhat lower-rated fixed-income instruments around the world. An improved understanding of international yield-curve dynamics would allow the Bank to better optimize the structure of the assets and liabilities in the fund, given the constraints under which it operates.

Finally, part of the Bank's mandate is to promote the safety, soundness, and efficiency of the financial system, both in Canada and internationally. Fixed-income markets constitute an integral part of the financial system, and their efficiency and stability are crucial for economic growth and development. The Bank needs to understand better whether Canadian fixed-income markets are stable and are functioning as efficiently as they can by international standards.

The 2006 conference brought together top academics and central bankers from around the world to discuss leading-edge work in the field of fixed-income research.

* We would like to thank David Bolder, Fousseni Chabi-Yo, Antonio Diez de los Rios, Christopher D'Souza, Ingrid Lo, Elena Nemykina, and Jun Yang for their help with the conference and their input for this article.

1. Conference papers and discussions are available on the Bank of Canada's website (www.bankofcanada.ca/en/conference/2006/econ_conf2006.html).

Below is a short summary of each paper and the ensuing discussion. The conference culminated in a panel discussion involving a representative of the Bank of Canada, a representative from the international markets, and a representative of the Canadian financial sector, each giving their unique perspective on the presented research and the field in general.

Session 1: Prices and Liquidity

Liquidity is a fundamental aspect of financial markets. Liquid markets allow participants to trade even large quantities quickly and with little or no impact on prices.[2] The degree of liquidity and its determinants are important factors for the overall level of financial efficiency and stability of a market and are thus of key concern for policy-makers.[3] The two papers in this session examine how certain market characteristics affect liquidity in the market and in the price-determination process.[4]

Amy Edwards (U.S. Securities Exchange Commission), **Mahendrarajah Nimalendran** (University of Florida and U.S. Securities Exchange Commission), and **Michael Piwowar** (U.S. Securities Exchange Commission) examine the reduction in transactions costs observed in the U.S. corporate bond market following the increase in price transparency associated with the new Trade Reporting and Compliance Engine (TRACE). The TRACE system was designed to report and disseminate transactions information on corporate bonds not traded on any exchange. This new system began reporting transactions prices on a subset of bonds in July 2002 and on all TRACE-eligible bonds in October 2004.

The authors investigate which of three competing hypotheses is most likely responsible for the reduction in transactions costs. The first hypothesis suggests that enhanced transparency leads to increased competition among dealers. Investors can observe the prices that others are paying and receiving, and demand the same or better. The second hypothesis suggests that transparency leads to an improvement in the informational efficiency of the market. Trade-based information made available to the greater market limits the ability of informed traders to exploit their private information. Lastly, some researchers have argued that transparency in trades allows investors to determine the relative liquidity of bonds. Since investors prefer higher levels of liquidity, all else being equal, increased transparency may lead to the concentration of liquidity in a set of securities.

The paper by Edwards, Nimalendran, and Piwowar rejects all three of the hypotheses to explain the effect of transparency on transactions costs. They find that price competition among corporate bond dealers increased because of transparency but it did not influence transactions costs. Regarding the second hypothesis, transactions costs are found to be positively related to the probability of trading with an informed investor (the inverse of a measure of informational efficiency). However, the change in transparency had no effect on the degree of informational efficiency. Finally, evidence is found that transactions costs are negatively related to measures of liquidity concentration, but that liquidity concentration in the bond market was unaffected by the transparency changes. As such, the question is still open regarding the mechanism through which transparency enhancements can lower transactions costs in the corporate bond market.

In his discussion, **David Goldreich** (University of Toronto) emphasized the importance of the question being addressed: why exactly does increased price transparency lower transactions costs? While the three leading hypotheses were all rejected by the data, he argued that this is still preliminary work and that further examination of the question and of each hypothesis is still required. Goldreich made the point that the measures used in the paper for competition, liquidity concentration, and informational efficiency are all proxies and that alternative indicators should be investigated.

Christopher D'Souza (Bank of Canada), **Ingrid Lo** (Bank of Canada), and **Stephen Sapp** (University of Western Ontario) emphasize that it is important to account for the structure and organization of a financial market when investigating how prices and the provision of liquidity evolve over time. In Europe, market-makers using the MTS[5] electronic platform for interdealer trading of government securities must continuously

2. An alternative definition of a liquid market is that the price reverts quickly to the initial level after a trade.

3. See Bauer (2004) for an overview of the concept of efficiency.

4. See Zorn (2004) for a summary of a previous Bank of Canada workshop on these topics.

5. MTS—Mercato Telematico dei Titoli di Stato—is the dominant electronic platform for interdealer trading of government securities in Europe. Government bonds are traded on two platforms: EuroMTS and MTS domestic markets. The former is the electronic market for euro benchmark bonds, while the latter lists the whole yield curve of individual countries. Both platforms are electronic limit-order books in which dealers place limit and market orders. Dealers can see orders with the five best prices on both sides of the market.

post buy and sell limit-orders within a maximum bid-ask spread, for a minimum quote amount, for a given period of time each day. These provisions are collectively known as the "liquidity pact." In Canada, a large proportion of government securities trading takes place via interdealer brokers. While there are no formal quoting obligations placed on the dealers in Canada, they commit themselves to trade continuously in the market by posting a bid and an ask price for each government security.

The authors find that, for short-term government securities, the price and liquidity dynamics for Canadian securities are similar to those of European securities despite the large differences in institutional structure. This, in turn, suggests that a liquidity pact in Canada may not improve market quality. Using a vector-autoregression model with prices, order flow, order imbalances, and bid-ask spreads, the authors find that order flow has a permanent and positive impact on price, while spreads are informative and have a long-run impact on prices only in Canada. The fact that spreads do not convey information in the European market is attributed to the differences in market structure, particularly the presence of the liquidity pact in MTS. Both markets are found to be relatively efficient, but there is some evidence that the European market is slightly more efficient in that it does reflect fundamental information in a shorter amount of time.

In his comments, **Joshua Slive** (HEC Montréal) identified two different questions addressed in the paper: (i) do signed order flow and/or order imbalance explain movements in prices; and, (ii) what are the linkages between liquidity and price formation? Slive suggested that a structural estimation approach would be preferable to a vector autoregression if the first question were the focus of the paper, since the demand and supply of liquidity cannot be considered to be independent. Slive argued that the paper should instead focus directly on the linkages between liquidity and price discovery, and on whether the speed of price formation varies with market liquidity. The discussant also recommended that the authors develop a theoretical model to motivate the empirics of the paper.

Session 2: Links between Cash and Derivatives Markets

Fixed-income instruments trade in both cash (or spot) and derivatives markets. The growth of derivatives markets in recent years has proceeded faster than the research done to understand their characteristics and functioning. With their increasingly important role, policy-makers are looking to improve their understanding of how these markets operate and how they are linked with other financial markets and the real economy.

Bryan Campbell (CIRANO, Concordia University) and **Scott Hendry** (Bank of Canada) examine the price-discovery process for the 10-year government bond markets in both Canada and the United States. Their work compares the contribution to price discovery of both the futures market and the underlying spot market for the 10-year government bond in each country. In general, the futures market dominates the price-discovery process with approximately 70 per cent of price discovery occurring in both the Canadian and the U.S. futures markets. These results are remarkably similar across the two countries despite the large differences in the sizes of their markets. Daily changes in the price-discovery process are found to be related, in part, to bid-ask spreads and trading volumes, but much remains unexplained.

In his discussion, **Bruce Mizrach** (Rutgers University) emphasized that one must be wary of these price-discovery information shares because they are based on reduced-form models that include unobserved components. While such models represent a useful summary statistic of the relative importance of different markets, he recommended that future work should concentrate instead on the direct estimation of the underlying structural model to try to get a clearer picture of the actual price-discovery process.

Prachi Deuskar (New York University), **Anurag Gupta** (Case Western Reserve University), and **Marti Subrahmanyam** (New York University) examine the effect of liquidity on interest rate options. Their paper identifies a systematic common factor that drives liquidity, across both option maturities and strike rates. They find that, contrary to results for most other markets, liquidity has a negative effect on option prices—illiquid options trade at higher prices relative to liquid options after controlling for other variables. The common liquidity factor is itself driven by the changes in uncertainty in the equity and fixed-income markets. An increase in uncertainty in the equity and bond markets appears to cause a negative liquidity shock in the interest rate options market as traders attempt to manage their risk. It is not the expectations about inflation or growth that seem to affect the liquidity in interest rate options—it is the uncertainty about

these expectations that affects the liquidity in this market. There is still, however, a large amount of variation in option-market liquidity that is yet to be explained. Further work should examine how the liquidity of this market behaves during crisis events and how liquidity effects co-move across the underlying asset market and the derivatives market.

Haitao Li (University of Michigan), in his comments, wondered whether the results would be different if exchange-traded interest rate options, for which a much richer set of microstructure information is available, were used instead of over-the-counter (OTC) market prices. He also made the point that it would be good to consider other options markets so that measures of liquidity other than just the bid-ask spread could be examined. Also, given that the bid-ask spread is the only measure of liquidity available, a better understanding of how spreads are set by the market-makers would be very important, especially for understanding what drives the common liquidity factor.

John Kuszczak Memorial Lecture

Kenneth Singleton (Stanford University and NBER) delivered the 2006 John Kuszczak Memorial Lecture,[6] "Discrete-Time Dynamic Term Structure Models with Generalized Market Prices of Risk." This joint work with **Qiang Dai** (University of North Carolina) and **Anh Le** (New York University) develops a rich class of discrete-time, non-linear dynamic term-structure models (DTSMs) for which closed-form solutions can be found for zero-coupon bond yields and their conditional densities. This modelling framework allows much more freedom in specifying the dependence of the market price of risk on the vector of state variables. In turn, this permits the empirical investigation of much richer specifications of risk premiums than have previously been considered. Much of the current literature in this field, for example, rules out the possibility of time-varying second moments (i.e., risk) in macroeconomic models. However, the DTSMs developed in this paper allow for time-varying second moments as well as for very flexible forms of non-linearity in the conditional means of the state variables. Another advantage of this framework is that, instead of having to use approximation techniques, the models can be estimated directly, since the exact likelihood functions are known. In a highly non-linear empirical model, the authors show that, in comparison to existing linear models, they can significantly improve the model's statistical fit as well as its out-of-sample forecasting performance.

Session 3: High-Frequency Analysis of the Yield Curve

Much of the existing literature on the yield curve has been completed using lower-frequency (e.g., monthly) data. This can make it difficult to identify precisely fundamental relationships and the effects of specific shocks that occur during the month. The papers in this session use high-frequency, intraday data to examine the dynamics of the yield curve in response to order flow as well as the release of information to the marketplace.[7] These papers contribute to our understanding of the level of informational efficiency in the market (i.e., the ability and speed at which the market processes new information and moves prices to their new equilibrium values).

Paolo Pasquariello (University of Michigan) and **Clara Vega** (University of Rochester and Board of Governors of the Federal Reserve System) consider how order flow in government bond markets moves daily bond yields. The paper incorporates two realistic market frictions—information heterogeneity and imperfect competition among informed traders—and a public information signal into a trading model to study the role played by private and public information in the price-formation process in the 2-, 5-, and 10-year U.S. Treasury bond market. Consistent with the implications of the model, they find that a high dispersion of beliefs across informed traders is associated with less-aggressive trading. In addition, unanticipated order flow accounts for a larger portion of bond-yield changes when the dispersion of beliefs among market participants is high, during non-announcement days, and when the public-signal noise is high. Finally, it is found that bond-yield changes and order flow are most sensitive to Nonfarm Payroll Employment announcements.

Kathy Yuan (University of Michigan) commented on this paper by pointing out that there were certain implications of the theoretical model that were not explored in the data. For instance, the correlation of agents' information endowments could be positive

6. This annual lecture was inaugurated in 2003 in memory of John Kuszczak, a Bank of Canada researcher who died in 2002.

7. News releases are public information; in contrast, order flow can contain private information that is not available to all market participants.

or negative, with differing effects on prices, but the empirical tests only consider the positive case. It could therefore be important empirically to differentiate between positive and negative news days. There could also be an asymmetric order-flow impact following good and bad news because of short-sale and borrowing constraints. She also pointed out that order flow from one bond maturity (e.g., 5 years) could also affect yield changes in other maturities (e.g., 2 and 10 years) in addition to its own.

Michael Fleming (Federal Reserve Bank of New York) and **Monika Piazzesi** (University of Chicago, NBER, CEPR) assess the effects of Federal Open Market Committee (FOMC) announcements on the term structure of U.S. Treasury securities using high-frequency, intraday data instead of the lower-frequency data (e.g., daily, weekly, monthly) typically used in the literature. The analysis shows that the yields are quite volatile around FOMC announcements, even though the average effects of surprises in the target for the federal funds rate are fairly modest. Yield changes seem to depend not only on the surprises themselves but also on the shape of the yield curve at the time of the announcement, representing market participants' time-varying concerns about inflation. For example, a positive FOMC surprise while the yield curve is particularly steep, possibly after a period of expansionary monetary policy, may actually lower longer-term yields through a reduction in inflation expectations. The authors also find that the reaction to FOMC announcements is sluggish, largely as a result of previous rate changes that occurred outside of regularly scheduled meetings. This implies that profitable trading opportunities exist, but it is shown that trading costs largely eliminate any potential profits. Finally, the behaviour of market liquidity around FOMC announcements is quite similar to that found for other macroeconomic news announcements in that liquidity is withdrawn from the market before the announcement. However, announcements that come out slightly later than expected are associated with both longer episodes of illiquidity and greater illiquidity before the announcement. Uncertainty over the announcement time may be decreasing market liquidity around announcements.

In his discussion, **Eric Swanson** (Federal Reserve Bank of San Francisco) urged the authors to consider the effects of the content of FOMC announcements instead of just the timing. He made the point that the FOMC rate decision is no longer the true surprise variable. Instead, most new information is contained in any communication regarding the future path of policy rates. The discussant also made the point that different sources of information on the timing of FOMC announcements can yield quite different results, so each alternative should be investigated.

Session 4: No-Arbitrage Pricing and Strategies

An arbitrage trade is one where an investor can buy low and sell high to obtain an instantaneous, risk-free profit. Since there are no "free lunches" in well-functioning, competitive markets, the condition that rules out arbitrage trades puts limits on the levels of prices of different assets at a point in time. In the academic literature on the term structure, it has been shown that imposing this "no-arbitrage pricing" on the models of the yield curve has improved their forecasting abilities (Ang and Piazzesi 2003). The papers in this session use the no-arbitrage framework for other purposes.

The paper by **Ruslan Bikbov** (Columbia Business School) and **Mikhail Chernov** (Columbia Business School) re-examines the relationship between monetary and fiscal policies and the yield curve. It is now recognized that the cross-section of bond prices contains three "statistical" factors: level, slope, and curvature. In this paper, the authors use a no-arbitrage framework to include macroeconomic variables along with the statistical ones. They use an econometric approach that maximizes the ability of the macroeconomic factors to explain the yield curve. They show that the macroeconomic variables and their lags can explain 80 per cent of the variation in the short rate (level), 50 per cent of the slope of the yield curve, and 68 per cent of the 10-year term premium. In addition, the unanticipated shocks to the statistical factors are strongly correlated with three factors: the AAA credit spread, which measures a "liquidity effect"; a measure of the money supply; and the growth of the government public debt (a "fiscal policy" shock). This indicates that the yield curve contains information about a wide variety of macroeconomic factors and that the simple models of the term structure currently in use will have to be augmented to contain these factors.

Michael Gallmeyer (Texas A&M University) discussed how this approach could help to explain how monetary policy affects the economy. In current macroeconomic models, a Taylor rule that relates the short-term interest rate to the state of the economy is used to explain the behaviour of the central bank. Gallmeyer noted that

other, longer-term interest rates would also contain useful information about central bank policies. The results of the Bikbov and Chernov paper reinforce this view. Gallmeyer suggested that the authors consider looking at business cycle regimes where recessions have a significant influence on the relationship between monetary policy and output.

The paper by **Jefferson Duarte** (University of Washington), **Francis Longstaff** (UCLA), and **Fan Yu** (UC Irvine) examines the risk-return trade-off for a number of fixed-income "arbitrage" strategies. These are not, as the authors clearly note, actually arbitrage opportunities, but rather, market vernacular for fixed-income trading strategies, some of which are relatively complex. All of the strategies, irrespective of their complexity, are based on the idea of exploiting deviations of market prices from theoretical model-based prices. The authors apply their approach to the swap, Treasury, mortgage, corporate bond, and fixed-income derivatives markets. They note that some commentators have viewed the payoffs on these strategies as "picking up nickels in front of a steam-roller": investors can make many small profits but every so often are crushed by the market and earn large negative returns. The authors find, however, that some of these strategies can earn large and significant risk-adjusted returns.

David Bolder of the Bank of Canada provided the discussion. He noted that the paper had some implications for the Bank's financial system function. If many fixed-income investors are hit by the steamroller at the same time (i.e., many investors earn large negative returns), this could lead to instability as they trade to get out of the positions. Thus, central bankers should use this analysis to determine the degree of correlation among the positions in the various markets.

Session 5: Multi-Country Models of the Term Structure

Canada is often viewed as the typical "small, open economy." As a result, the Bank of Canada has an interest in how best to implement monetary policy in a country where the yield curve is subject to international influences. In most industrialized countries, the central bank is able to move the short end of the yield curve. What matters for aggregate demand, however, are long-term yields and, in an open economy, exchange rates. A multi-country model of the yield curve helps to explain how the movements at the short end translate into changes in longer-term yields and the exchange rate.

The paper by **Antonio Diez de los Rios** (Bank of Canada) proposes an essentially affine model of the joint behaviour of interest rates and the exchange rate in two countries. In the model, movements in these variables are related in such a way as to preclude the existence of arbitrage opportunities. The term structures and the expected rate of depreciation of the exchange rate are functions of both the domestic and foreign short-term interest rates. The author finds that imposing the no-arbitrage restrictions in the estimation of the model produces exchange rate forecasts that are superior to those produced by time-series methods such as a random-walk model or a vector autoregression. This is a notable result, given that the random-walk model has proved very difficult to beat in forecasting exchange rates.

In his discussion, **Adrien Verdelhan** (Boston University) viewed the model's ability to combine both term-structure and exchange rate data to yield better forecasts as promising. He suggested that the author examine further the causes of the superior forecasting ability. In particular, including terms that would help to explain the volatility of the currency would also help the model.

Fousseni Chabi-Yo (Bank of Canada) and **Jun Yang** (Bank of Canada) study the joint dynamics of bond yields and macroeconomic variables in a New Keynesian, small, open economy. This approach allows the authors to examine the impact of domestic and foreign shocks on the yield curve. Using Canadian and U.S. data, the authors find that U.S. macroeconomic shocks contribute to a larger proportion of the variation of the Canadian yield curve and the yield premium than do Canadian macroeconomic shocks. It is also shown that Canadian monetary policy and U.S. aggregate demand shocks explain most of the variations of the expected excess holding-period returns of short- and medium-term bonds. In contrast, the expected excess holding-period returns of long-term bonds are mainly driven by U.S. aggregate supply shocks.

In his discussion, **Sen Dong** (Columbia University) acknowledged the importance of explaining bond risk premiums in a model with microeconomic foundations. He emphasized, however, that the inflation-risk premium should be taken into account in the aggregate-demand dynamics. He also pointed out that the pricing mechanism used in the paper has to be consistent with the consumer's utility-maximizing problem. In addition, he suggested a richer specification for the

exchange rate dynamics and a more efficient estimation technique.

Session 6: Volatility and the Term Structure

Most of the recent term-structure literature has focused on the determinants of the levels of rates along the yield curve. However, central bankers also have a keen interest in the volatility of interest rates. The Bank of Canada, for example, has a policy role in ensuring a stable and efficient financial system. To understand stability and efficiency, the Bank needs a good understanding of the drivers of volatility.

Jefferson Duarte (University of Washington) attempts to determine if hedging activity related to the mortgage-backed-security (MBS) market has any impact on volatility in interest rate markets (i.e., treasury, swap, and associated derivatives). MBSs are difficult to price, since they contain an option that is generally exercised in the event of falling interest rates: when interest rates fall, U.S. homeowners may refinance ("prepay") their mortgages (without paying a penalty), leading to large cash inflows to MBS holders. These investors attempt to control this prepayment risk through the purchase and sale of swaps, treasuries, and related interest rate securities. The way in which this risk is hedged may lead to an increase in the volatility of U.S. Treasury bonds, or their derivatives, or both. Duarte provides a theoretical and empirical analysis of the links between prepayment risk and volatility in fixed-income markets. He finds that including prepayment information in the model improves interest rate forecasts, suggesting that MBS-hedging activity does, in fact, lead to increases in actual interest rate volatility.

In his discussion, **Daniel Smith** (Simon Fraser University) noted that, even after this very thorough analysis, a number of unanswered questions remain in this area. In particular, the relationship between volatility in U.S. Treasury bonds and the volatility of their derivatives is still not completely understood. For instance, the model used to estimate volatility in the Treasury bond market could be expanded to include regime-specific volatility factors.

In the second paper in this session, **Caio Almeida** (Ibmec Business School), **Jeremy J. Graveline** (Stanford University), and **Scott Joslin** (Stanford University) note that, in the existing literature, estimates of the term-structure models are made mainly with yield data. Interest rate options may contain information about this risk premium because their prices are sensitive to the volatility and market prices of the risk factors that drive interest rates. They include the prices of interest rate options when estimating three-factor affine term-structure models and then compare the performance of the estimated models with and without the options. The paper shows that models with options predict excess long-term rates better than those without, in both in- and out-of-sample tests. Thus, it needs to be recognized that prices of options and other derivative instruments that are sensitive to volatility will contain additional information about the future of the economy.

Christopher Jones (University of Southern California) noted that, by including interest rate options, the model in the paper improves both the ability to explain bond market volatility and the ability to forecast yield levels. This is so because existing models are created to explain the cross-section of bond prices at a given point in time, while an understanding of volatility requires an analysis of bond prices across time. By including the interest rate derivatives, the model is able to capture the time series of the data much better.

Session 7: "Might as Well Jump!"

Recently, there has been a renewed interest in examining the effects of news on financial-asset prices. In this literature, researchers have shown that news about macroeconomic variables is generally swiftly processed by financial market investors, leading to a jump, or discontinuity, in the path of the asset's price. It remains an open question, however, as to how to include jumps in formal DTSMs.

The paper by **George J. Jiang** (University of Arizona) and **Shu Yan** (University of Arizona) examines some fundamental questions in term-structure modelling. First, they examine the causes of jumps in interest rates. Second, they examine what causes the speed of these news events to vary over time. To accomplish these aims, they develop a model of the term structure of interest rates that includes jumps. The paper shows that jumps are related to movements in the short-run interest rate and macroeconomic shocks. This will be helpful in analyzing the effects of monetary policy shocks on the bond market.

Peter Christoffersen (McGill University) detailed a number of technical suggestions for the model. These mostly deal with the tricky issue of modelling bond-market volatility while including jumps. In addition,

the estimation of the models remains challenging. He suggested comparing the results of this more advanced model with some of the simpler benchmarks that have been developed in the literature. This would allow the reader to assess the value added of this paper more directly.

The main point of the paper by **Torben G. Andersen** (Northwestern University and NBER) and **Luca Benzoni** (University of Minnesota) is that the existing literature reflects a poor understanding of volatility in fixed-income markets. In particular, the standard affine term-structure model does not capture the volatility dynamics that are evident in the data. The estimated volatility variable from these models is not nearly as persistent as the volatility measured using the time series of bond prices. Thus, interest rate volatility cannot be extracted from the cross-section of bond yields in the U.S. Treasury market. This implies that hedging the risk of interest rate volatility by trading a portfolio of bonds will yield a very poor hedge, suggesting that investors need to use other instruments to manage the risk inherent in their portfolios.

Michael Johannes (Northwestern University) noted that there are three ways to model fixed-income volatility: the volatility that arises from the term-structure model; the volatility inherent in option prices; and the volatility that can be obtained from time-series data. The problem is that the three ways of measuring volatility may yield very different results. He suggested that Andersen and Benzoni's model may need to be adapted to account for jumps. If volatility does contain a systematic jump component, this may greatly complicate the hedging problem for investors.

Panel Discussions: Alternative Perspectives on Fixed-Income Markets

David Longworth (Bank of Canada) focused on the challenges in fixed-income research, on the policy implications of the conference papers for the Bank of Canada's functions, and on some areas for future research. The main challenge for researchers and policy-makers is to incorporate variables that are omitted from the models commonly used in the fixed-income literature, including domestic macroeconomic variables, foreign prices and macroeconomic variables, variables from other markets, and volatility, or jumps. The papers in the conference each made a contribution towards incorporating some of this missing information. Other challenges facing researchers include properly modelling the stability of relationships, making comparisons across markets and countries, and conducting welfare analysis via general-equilibrium models.

Longworth then outlined how the conference papers contributed to the Bank's understanding of three of its main functions: financial system stability and efficiency, monetary policy, and funds-management policy. The papers on liquidity and the price-formation process improve our understanding of the efficiency and stability of financial markets in Canada and internationally. Several papers offered insights on the extraction of information from interest rates based on current and future economic fundamentals that could be useful in the formation of monetary policy. Other papers emphasized that the communications strategy and the manner in which monetary policy announcements are made are important for the transmission of monetary policy. Finally, several of the papers offered interesting insights on various aspects of the Bank's debt-management responsibilities for the federal government. Detailed models of the level and volatility of the yield curve are necessary for building a debt-management policy to reduce funding costs for the government.

Longworth concluded that fixed-income research seems to be beginning to deal with some of the challenges that have existed for some time with respect to omitted variables, but that much more remains to be done, especially with respect to examining the stability of the estimated relationships.

Mark Caplan (BMO Nesbitt Burns) spoke from a market practitioner's perspective about the ways in which economic and market research have been used in their global trading businesses and about the types of research that should receive greater focus. He emphasized that financial markets-based research underlies everything they do as providers of financial market services. At a very basic level, research has provided the information necessary for the growth of an efficient, liquid, and well-understood capital marketplace. This information allows participants to transact confidently in fixed-income markets. Predictive models also have an important role, for both clients and BMO's own proprietary trading desks, in predicting future prices. Quantitative research is also important for model-based valuation of a wide range of new products, especially as the complexity of the market grows. Most new product advances—structured notes, hybrid derivatives, credit derivatives, inflation-linked securities—have been possible only because of

research around option pricing and measurement of volatility or correlation. Finally, the risk-management arm of financial services firms are big users of modern modelling and valuation techniques to manage their risk and the associated regulatory capital.

In looking to future research, Caplan made the point that the fixed-income market has recently experienced—and will continue to do so—considerable change, and that these developments are all worthy of further study. The first change is a splitting of the market such that practitioners now perceive it as two distinct markets: one for rates and another for credit. Owing to the growth in liquidity, transparency, and product development in the credit derivatives markets, participants are now able to manage their credit-risk exposure separately from their view of the future path of administered rates, the shape of the yield curve, and underlying macroeconomic forces. There have also been changes to the underlying functioning of the market (in both liquidity and efficiency) that provide opportunities for interesting research. The growth of China and increased globalization are two important factors affecting capital flows. Similarly, advances in electronic trading and the growth of hedge funds are two factors that have had a big effect on market structure. Finally, Caplan made a call for more research on Canada specifically.

Pierre Collin-Dufresne (Goldman Sachs Asset Management, University of California Berkeley, and NBER) provided a survey of the dynamic term-structure literature. Using a DTSM in the real world requires that a number of steps be completed. The user must write down a rather complex multi-factor model with many parameters. He or she must then derive analytic solutions for the prices of bonds or derivatives securities as well as specifying a risk-premium function. The user must then use complex empirical techniques to estimate the model and determine its predicted values for bond prices.

Despite all this structure (or perhaps as a result of all this structure), the models have not fit the data along many dimensions. As a result, researchers have turned to other sources of data for help. As shown above, using information from the derivatives markets helps to model volatility better. Using macroeconomic data to put more structure on the factors helps interpret the results. Using high-frequency data can aid in the interpretation of shocks.

Collin-Dufresne noted that DTSMs have the potential to be useful in several real-world applications. The first is to help investors in fixed-income markets. The problem with these models, however, is that the parameters and the state variables appear to change over time. This would lead to unstable portfolio holdings, resulting in higher transactions costs. In addition, as noted above, the models do not estimate the volatility (i.e., risk) of the portfolios well. As a result, DTSMs are not widely used in fixed-income portfolio management.

The second application where DTSMs may be useful is in the pricing and hedging of derivative securities. DTSMs price derivative securities by no-arbitrage arguments where the price of the derivative is equal to that of a basket of bonds. Thus, investors could, in theory, use these models to hedge their positions in derivatives. Unfortunately, the factors driving volatility in the bond markets do not appear to be the same as those driving volatility in the derivatives markets. As a result, more work is required to determine the precise causes of volatilities in the two markets.

The third application is in linking prices in the bond markets to macroeconomic variables. Using the bond market to extract more information about the state of the economy would be useful for central bankers and others. Collin-Dufresne noted that the models yield good information about the current state of the economy, but that what is of interest is its future state.

The final application is to use the models to learn more about the risk-return trade-off in the markets, which is the central question faced by any investor in these markets. Unfortunately, the price of risk yielded by DTSMs is often complex, highly volatile, and large. This makes identifying the trade-off between risk and expected return difficult.

Collin-Dufresne concluded by noting that academics, investors, and central bankers will have to resolve these issues in the future to make DTSMs more useful in practice.

Literature Cited and List of Conference Papers

The conference papers cited in this article are also available on the Bank's website at www.bankofcanada.ca/en/conference/2006/econ_conf2006.html.

Almeida, C., J. Graveline, and S. Joslin. 2006. "Do Options Contain Information about Excess Bond Returns?"

Andersen, T. and L. Benzoni. 2006. "Can Bonds Hedge Volatility Risk in the U.S. Treasury Market? A Specification Test for Affine Term Structure Models."

Ang, A. and M. Piazzesi. 2003. "A No-Arbitrage Vector Autoregression of Term Structure Dynamics with Macroeconomic and Latent Variables." *Journal of Monetary Economics* 50: 745–87.

Bauer, G. 2004. "A Taxonomy of Market Efficiency." *Bank of Canada Financial System Review* (December): 37–40.

Bikbov, R. and M. Chernov. 2006. "No-Arbitrage Macroeconomic Determinants of the Yield Curve."

Campbell, B. and S. Hendry. 2006. "A Comparative Study of Canadian and U.S. Price Discovery in Ten-Year Government Bond Markets."

Chabi-Yo, F. and J. Yang. 2006. "Estimating the Term Structure and Macro Dynamics in a Small Open Economy."

Dai, Q., A. Le, and K. Singleton. 2006. "Discrete-Time Dynamic Term Structure Models with Generalized Market Prices of Risk."

Deuskar, P., A. Gupta, and M. Subrahmanyam. 2005. "The Drivers and Pricing of Liquidity in Interest Rate Options Markets."

Diez De los Rios, A. 2006. "Can Affine Term Structure Models Help Us Predict Exchange Rates?" Bank of Canada Working Paper No. 2006–27.

D'Souza, C., I. Lo, and S. Sapp. 2006. "Price Formation and Liquidity Provision in Short-Term Bond Markets."

Duarte, J. 2006. "The Causal Effect of Mortgage Refinancing on Interest-Rate Volatility: Empirical Evidence and Theoretical Implications."

Duarte, J., F. Longstaff, and F. Yu. 2006. "Risk and Return in Fixed Income Arbitrage: Nickels in Front of a Steamroller?"

Edwards, A., M. Nimalendran, and M. Piwowar. 2006. "Corporate Bond Market Transparency: Informational Efficiency, Competition, and Liquidity Concentration."

Fleming, M. and M. Piazzesi. 2006. "Monetary Policy Tick-by-Tick."

Jiang, G. and S. Yan. 2006. "Affine-Quadratic Term Structure Models—Toward the Understanding of Jumps in Interest Rates."

Pasquariello, P. and C. Vega. 2006. "Informed and Strategic Order Flow in the Bond Market."

Zorn, L. 2004. "Bank of Canada Workshop on Regulation, Transparency, and the Quality of Fixed-Income Markets." *Bank of Canada Financial System Review* (June): 39–44.

Perspectives on Productivity and Potential Output Growth

A Summary of the Joint Banque de France/ Bank of Canada Workshop, 24–25 April 2006

Gilbert Cette, Economic Forecasting and Analysis Directorate, Banque de France, and Don Coletti, International Department, Bank of Canada

Held in Enghien, France, on 24–25 April 2006, this joint workshop[1] brought together researchers to quantify and better understand differences in productivity and potential output growth among industrialized countries. The workshop was attended by some 30 economists, mainly from central banks. In this short summary of the proceedings, the authors highlight the findings around the three main themes.

Central banks are keenly interested in productivity and potential output for a number of reasons.[2] Productivity directly affects firms' marginal cost of production, which is a key driver of prices. Productivity is also a key determinant of potential output, and short-run deviations of actual output from potential output, known as the output gap, are a useful indicator of future inflationary pressures. Productivity differentials across countries also have important implications for the behaviour of the real exchange rate. Specifically, economic theory suggests that if productivity gains against foreign countries are concentrated in the tradable sector then, everything else being equal, the home country's real exchange rate will tend to appreciate. Lastly, and most importantly, a nation's productivity is the prime determinant of its real incomes and standard of living.

The purpose of the workshop was to bring together researchers to quantify and better understand differences in productivity and potential output growth among industrialized countries. The research presented focused on three main themes: (i) estimating potential output; (ii) productivity and growth; and (iii) institutions, policies, and growth. Eleven papers were presented; designated discussants commented on each paper; and questions were taken from the floor. Susanto Basu of Boston College served as *rapporteur* and gave his perspective on recent academic research that examines productivity growth.

This article is a short summary of the proceedings. Each section begins with an introduction to the issues and a brief summary of the research presented. Some additional details are then offered for each paper.

Theme 1: Estimating Potential Growth

The first group of papers focused on estimating potential output growth (or, alternatively, the output gap) for several industrialized countries. Three of the papers employed statistical techniques to estimate potential

1. The full text of the conference papers, and some of the discussants' presentations, are available on the Bank's website at www.bankofcanada.ca/en/conference_papers/france2006/papers.html.

2. Productivity is a measure of how efficiently an economy transforms its factors of production (e.g., labour and capital) into goods and services. Potential output is the level of production compatible with an absence of price pressures in the goods and labour markets, which is a condition for stable inflation.

output using a production-function approach, while the remaining two papers examined potential output using dynamic stochastic general-equilibrium (DSGE) models.

Despite significant measurement problems, some elements of the analysis seem to be fairly robust. In particular, the estimates of potential output growth presented at the workshop suggest sizable differences between the main industrialized countries. Over the past decade, for example, it is estimated that the United States and Canada have experienced potential output growth in the neighbourhood of three per cent per year.[3] At the other end of the spectrum, Italy and Japan experienced estimated potential output growth averaging only about one per cent per year. The research also suggests that the substantial differential in potential growth between countries reflects differences in labour productivity and in the growth of the labour force.[4] For over a decade, the United States, for example, has been experiencing labour productivity growth that is high relative to recent historical levels and much more vigorous than in most other industrialized countries. In addition, labour force growth in Europe and in Japan has fallen behind the pace in North America.

The work done with the DSGE models also proved to be quite instructive. One of the lessons learned from the workshop was that imposing additional restrictions on data that are generated by a well-specified economic model can lead to an improvement in estimates of the output gap.

The first paper in the session, by **Tommaso Proietti** (University of Rome) and **Alberto Musso** (European Central Bank, ECB), combined a traditional production-function approach to estimating potential output with a Phillips curve relationship to estimate and analyze the euro area's potential output and its components. A key finding was that there has been a significant slowdown in the growth in trend labour productivity in the euro area, from 3.7 per cent in the 1970s to 2.5 per cent in the 1980s and to 1.9 per cent in the 1990s. Since 2000, the slowdown has been even more pronounced, with growth in trend labour productivity estimated to have averaged only 0.7 per cent. In addition, potential output growth has also suffered, owing to the weaker growth in the working-age population.[5] These factors have been partially offset by a rise in the trend labour force participation rate, resulting mostly from the increased participation of women. On net, the authors estimate potential output growth at about 1.8 per cent since 2000. Discussant **Marc-André Gosselin** (Bank of Canada) pointed out that the findings of the paper were broadly consistent with research on the euro area conducted at the Bank of Canada. He added that the estimated trend seems to track the actual data too closely, and that, as a result, the authors perhaps overstate the slowdown in trend labour productivity and the pickup in trend hours worked since 2000.

Christophe Cahn and **Arthur Saint-Guilhem** (Banque de France) estimated potential growth for several economies: Canada, the euro area, France, Germany, Italy, Japan, the Netherlands, the United Kingdom, and the United States. A unique feature of this paper is that total factor productivity (TFP) is analyzed using econometric techniques and a specification that relates it to three factors: the capacity utilization rate, capital-embodied technological improvement[6] (which is partly captured by the effect of capital aging), and a trend in technology.[7] The model also allows for the existence of trend breaks in technological change. The results suggest that differences in the growth of labour input, rather than capital input, have played a crucial role in explaining the lagging growth in Europe and Japan compared with that of the United States and Canada. Second, some economies, namely Canada and the United States, experienced a sharp acceleration in potential output growth in the mid-1990s. For the United States, this was mainly a result of the acceleration in the growth of TFP (+0.5 percentage points), whereas for Canada, it was attributable to the contribution of labour. **Don Coletti** (Bank of Canada), in his discussion, pointed out that the univariate time-series techniques used by the authors to try to uncover trend breaks in TFP growth have very low power, particularly near the end of sample, where they are most relevant for policy-makers.

3. These figures are taken from the OECD *Economic Outlook*, various issues.

4. Labour productivity is defined as output per hour worked.

5. Average hours worked per person have declined gradually over the past three decades. In very recent years, however, the trend level of hours worked per person has remained, on average, broadly unchanged or has even gradually increased.

6. Capital-embodied technological improvement refers to the adoption of advances in technology through acquisition of capital stock whose design and construction reflects those advances.

7. In general, growth in TFP represents output growth not accounted for by growth in capital and labour.

Werner Roeger (European Union Commission) assessed recent potential output growth and productivity trends in the European Union and the United States, using a production-function approach. Consistent with the results presented in the previous papers, the author finds that potential growth is on a downward trend in the European Union. In particular, for the euro area, potential growth declined from 2.5 per cent in the mid-1980s to 1.9 per cent over the 2001–2005 period. This compares to a fairly stable potential growth trend for the United States of about 3.0 per cent over the same periods. The author also finds that potential output in the European Union is characterized by two divergent trends; namely, declining growth of TFP that is not fully compensated by a rising contribution of labour. His preferred explanation for the declining trend in productivity growth centres on the European Union's weak performance in terms of the production of information and communications technology (ICT). **Jean-Paul Fitoussi** (Observatoire Français des Conjonctures Economiques), in his discussion, pointed out that these estimates of potential output level and growth depend only on supply-side variables, which are considered exogenous. He argued that the determinants of potential output are partly determined by demand-side variables over the medium and long term.

Michel Juillard (CEPREMAP[8]), **Ondra Kamenik** (Czech National Bank), **Michael Kumhof** (International Monetary Fund), and **Douglas Laxton** (International Monetary Fund) (JKKL) develop and estimate a DSGE model of the U.S. economy that allows for both transitory and highly persistent shocks to the growth rate of TFP. Allowing for the highly persistent shocks helps the model to generate a positive correlation between hours worked and output at business cycle frequencies. JKKL use their model to compute an extended real-time measure of potential output using a Hodrick-Prescott (HP) filter. As the authors note, it is well known that univariate filters such as the HP filter give very imprecise estimates of the output gap at the end of the sample.[9] JKKL exploit the good forecasting performance of their model to construct a two-sided measure of the output gap. The extended measure is constructed by treating the model's forecasts as additional data that extend the sample period and then using the sample period to estimate potential output. To evaluate this extended measure of potential, JKKL look at the magnitude of the revisions that would be required as new data become available and find that the extended measure requires less revision, on average, than the standard measure. On this basis, they conclude that their extended HP filter measure is more reliable. The discussant, **Patrick Fève** (Banque de France and Université de Toulouse), pointed out that it is not surprising that the DSGE model performs well compared with other economic and statistical models, since it includes numerous exogenous stochastic processes and several non-parsimonious structural parameters.

Magnus Jonsson, **Stefan Laséen**, and **Karl Walentin** (Sveriges Riksbank) studied the usefulness of four possible indicators of inflation: (i) the trend-adjusted output gap (i.e., the traditional output gap); (ii) the flexible-price output gap; (iii) the flexible-price real interest rate gap; and (iv) real marginal cost of production within the context of the Swedish Riksbank's new DSGE model (Adolfson et al. 2005).[10] The authors find the only "reliable indicator" of inflation over history to be the flexible-price real interest rate gap. Although it is well known that the real interest rate gap is a good indicator of inflation in simple New Keynesian models (see, e.g., Neiss and Nelson 2003), the paper contributes to the literature by extending this result to a much larger model with a variety of shocks and frictions. The discussant, **Rhys Mendes** (Bank of Canada), pointed out that, in models of this class, aggregate demand depends not just on the current real interest rate, but also on all future rates. Hence, the fact that the current real interest rate gap has good indicator properties suggests that monetary policy, over history, was not fully exploiting the role of expectations. But policy-makers increasingly view the policy problem as one of managing expectations so as to influence the entire yield curve. Thus, new developments in the communication and practice of monetary policy may, over time, weaken the indicator properties of the real interest rate gap.

8. CEPREMAP is the Centre Pour la Recherche Economique et ses Applications in Paris, France.

9. The HP filter takes an average of past and future data. At the end of the sample, it only uses past information.

10. The flexible-price output gap is defined as the difference between actual output and the level of output that would prevail if all prices and wages were perfectly flexible. Similarly, the flexible-price real interest rate gap is defined as the difference between the real interest rate and the level of interest rates that would prevail if all prices and wages were perfectly flexible.

Theme 2: Productivity and Growth

The second group of papers used growth accounting to review historical developments in growth in the gross domestic product (GDP) in the United States and the United Kingdom. Growth accounting breaks down economic growth into components associated with changes in factor inputs and TFP.

Dale Jorgenson (Harvard University), **Mun Ho** (Resources for the Future Inc.), and **Kevin Stiroh** (Federal Reserve Bank of New York) analyzed the sources of U.S. productivity growth through 2004 and compared the first surge in productivity growth after 1995 with the second surge after 2000. The paper finds important differences between the two episodes. The acceleration in productivity growth in the first surge was driven by the production and use of information technology (IT) equipment and software. The contribution of both IT total factor productivity and IT capital deepening accounted for most of the acceleration in productivity growth. In contrast, these forces played a much smaller role in explaining the second productivity surge, which was more heavily influenced by both non-IT capital deepening and non-IT-related growth in TFP. The authors project growth for the next decade in U.S. private sector productivity of 2.6 per cent per year, close to the 1995–2000 average, but a substantial decline from the torrid pace of 2000–2004. The authors emphasize the substantial range of uncertainty by presenting an optimistic projection of productivity of 3.2 per cent per year and a pessimistic projection of only 1.4 per cent. The discussant, **Nicholas Oulton** (London School of Economics), pointed out that imposing a constant capital-output ratio in the medium-to-long run helps to reduce the uncertainty around the base-case projection.

Nicholas Oulton and **Sylaja Srinivasan** (Bank of England) used a new industry-level data set to quantify the roles of structural change and information and communication technology (ICT) in explaining productivity growth in the United Kingdom over the 1970–2000 period. The authors find that, despite being only a small fraction of the total capital stock, ICT-related capital deepening accounted for 47 per cent of productivity growth in the market sector over the 1995–2000 period, up from 15 per cent over the 1990–95 period and from 22.5 percent over the 1970–2000 period. Supplementary econometric evidence also supports an important role for ICT-related capital deepening. On the other hand, the authors find that TFP growth slowed between 1995 and 2000. The authors also show econometric evidence that a boom in "complementary investment," i.e., expenditure on reorganization that accompanies ICT investment but is not officially measured as investment, could have led to a decline in the conventional measure of TFP growth. Discussant **Kevin Stiroh** remarked that acceleration in TFP and ICT capital deepening are concentrated in fewer industries in the United Kingdom than in the United States, and that this difference across the two countries is not well understood.

Theme 3: Institutions, Policies, and Growth

While IT is credited with the acceleration in productivity that took place in the United States between 1995 and 2002, many other industrialized countries have not experienced a pickup in productivity growth. By its nature, the adoption of new technology should be causing productivity growth to rise in all the industrialized countries because IT is not specific to a particular location and can easily be applied to other economies. Some researchers have argued that continental Europe's relatively weak productivity performance could be a result of its tax and regulatory framework, which is thought to stifle competitive forces and hamper IT diffusion. Although an abundant literature exists on the negative effects on economic growth and economic welfare implied by structural market rigidities, empirical evidence that quantifies these effects remains relatively imprecise. Moreover, these effects appear to depend on the way reforms are introduced (sequentially vs. concurrently) and the market they affect (labour vs. product).

In previous work, Gust and Marquez (2002) have investigated the reasons why IT may be more readily adapted in some economies than in others. The basic intuition behind their results is that inflexibility in labour and product markets prevents firms from making the adjustments required to benefit from the new IT. **Christopher Kent**, **John Simon**, and **Kathryn Smith** (Reserve Bank of Australia) extend that work using 30 years of cross-country data by asking whether market flexibility influences TFP growth independently of whether a country has invested heavily in ICT. The authors find tentative empirical support for the hypothesis that lower levels of regulation in product and labour markets are associated with higher TFP growth in subsequent years. The authors also find evidence that labour and product market deregulations have more effect in combination than separately. The discussant, **Remy Lecat** (Banque de France), highlighted some of the difficulties associated with using

the common indicators of the labour and product market regulations in this sort of analysis.

Andrea Bassanini (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD) and **Romain Duval** (OECD) presented an extensive study of the impact of structural policies and institutions on aggregate unemployment and employment rates across countries belonging to the OECD. Their analysis was based on cross-country/time-series econometric estimates of reduced-form models of unemployment and labour force participation rates. Some main findings are that the effects of macroeconomic shocks on unemployment appear to be amplified by high unemployment benefits and dampened by highly centralized or coordinated wage-bargaining systems. More tentatively, high rates of home ownership—which are often associated with low degrees of labour mobility across regions— increase the impact of shocks on unemployment, while public spending on active labour market policies (e.g., labour market training) reduces it. Policies and institutions affect employment through their impact on aggregate unemployment and also through their effects on labour market participation, particularly for those groups "at the margin" of the labour market. The paper also shows that a package of reforms sharing specific objectives will have a bigger effect than will a group of separate reforms. The discussant, **Gilbert Cette** (Banque de France), pointed out that, even if the results appear to bear out certain conclusions, they should be treated with caution because of simultaneity biases that could amplify some estimated results.

Danny Leung, **Césaire Meh**, and **Yasuo Terajima** (Bank of Canada) attempt to explain part of the difference in aggregate TFP between Canada and the United States by focusing on the relationship between the rate at which a firm adopts new technology and aggregate productivity in the presence of financial constraints. In their paper, they develop a dynamic general-equilibrium (DGE) model in which firms adopt technology endogenously and display dynamics (i.e., entry, growth, and exit) that are affected by financial market imperfections and taxation. The authors consider the implications of the differences between Canada and the United States in several determinants of technology adoption and firm size, such as financial market imperfections, the cost of adopting a technology, and the tax structures on aggregate TFP. They argue that a sizable part of the TFP gap between the two countries is a result of the difference in the economic environment that distorts a firm's technology-adoption behaviour. The discussant, **Jacques Mairesse**, National Institute of Statistics and Economic Studies (INSEE); Center for Research in Economics and Statistics (CREST); and National Bureau of Economic Research (NBER), pointed out that the relation between firm size and productivity level and growth is a difficult question that should be more explicitly treated in the paper.

Aaron Drew (Reserve Bank of New Zealand), **Max Dupuy** (New Zealand Treasury), **Richard Downing** (New Zealand Treasury), and **Özer Karagedikli** (Reserve Bank of New Zealand) reviewed the recent literature on New Zealand's labour productivity performance and offered empirical evidence that suggests there is scope for higher labour productivity growth in the future. The authors show that, although labour productivity growth in New Zealand improved to 1.1 per cent per year over the 1993–2005 period, it remained below the OECD average. They examine several possible reasons for the weakness in measured labour productivity growth, including measurement issues, the quality of policies and institutions, geography and scale, impediments to capital accumulation, and labour-absorption dynamics. The authors demonstrate that the entrance of less-qualified workers into the labour force held back productivity growth in the order of 0.5 percentage points per year, which is equivalent to the difference between New Zealand's recent growth rates in labour productivity and those of upper-income OECD countries. The paper also presents estimates of trend labour productivity from a multivariate Kalman filter. The uncertainty bands around the estimates of trend productivity encompass the growth rates of labour productivity of upper-income OECD countries. Given their empirical evidence and the findings in the existing literature, the authors feel there is room for labour productivity to improve as labour market deepening runs its course. Discussant **Gérard Belet** (Ministry of Finance, Government of France) pointed out that New Zealand's low rate of productivity growth seems to have the same cause as that of continental European countries: the increasing share of less-qualified people in employment, which is a result of immigration to New Zealand and of labour market policies designed to reduce unemployment among less-skilled people in Europe.

Rapporteur

Susanto Basu (Boston College and NBER) gave his perspective on recent academic research that examines productivity growth and offered some interesting sug-

gestions for future research. His presentation covered three key areas: i) interpreting the past: What happened in the U.S.? ii) predicting the future: What tools should we use? and iii) past and future: What (hasn't) happened in Europe?

In his presentation, Basu challenged the conventional view of information and communication technology (ICT) as the story to explain the acceleration in U.S. productivity growth since 1995. He argues that much of the acceleration is an increase in TFP outside of the production of ICT (Basu, Fernald, and Shapiro 2001). Although ICT should—and does—show up in labour productivity growth in ICT-using industries, there is no reason why that should be the case for TFP in ICT-using industries. Basu concludes that, if the rise in TFP in ICT-using industries was caused by ICT, then it occurred through a channel that is not well understood.[11] He then suggested that studying the economic history associated with the advent of other great inventions like the telegraph or railroads may be able to help us improve our understanding of the processes at work.

Basu reviewed the relative advantages and disadvantages of the main tools available to economists for predicting the future: i) growth accounting combined with extrapolative techniques; ii) single- or multi-variable statistical models and predictions based on estimated stochastic processes; and iii) full economic models applied to the data. The key advantage associated with accounting-plus-extrapolation is that the exercise is very transparent. On the downside, we cannot assess the underlying uncertainty around these forecasts as well as can be done with the statistical approach. Both the growth accounting and statistical approaches, however, try to forecast the future from the recent behaviour of a few aggregate series. Since the historical productivity data for the U.S. contain only two trend breaks, this raises the issue of how the effects of something novel can be forecast. Alternatively, he argues that it might be advantageous to apply more well-developed economic models. Using an economic theory like the personal-income hypothesis, for example, can help us to infer what economic agents are thinking about the expected persistence of a change in TFP. Cochrane (1994) tells us that a large jump in consumption implies a large expected future increase in income, which in turn suggests to us that economic agents expect the increase in TFP that we observe to be quite persistent. Basu then described other examples of how economic theory could be used to inform our analysis, based on more recent and sophisticated papers by Ireland and Schuh (2006); Edge, Laubach, and Williams (2003); and Guerrieri, Henderson, and Kim (2005).

Finally, Basu discussed the European question and challenged the conventional pessimistic story that regulations and distortions in European economies have prevented the euro area from taking full advantage of new technological opportunities. He questioned how this story could be true in light of the rapid catch up of both Europe and Japan after World War II and the natural advantages to being "followers."

This summary will also be published in the February 2007 issue of Le Bulletin de la Banque de France. *Slight differences in the text represent the style of the two journals.*

11. The intuition here is that changes in factor prices don't shift production functions.

Literature Cited

Adolfson, M., S. Laséen, J. Lindé, and M. Villani. 2005. "Bayesian Estimation of an Open Economy DSGE Model with Incomplete Pass-Through." Sveriges Riksbank Working Paper No. 179.

Basu, S., J. Fernald, and M. Shapiro. 2001. "Productivity Growth in the 1990s: Technology, Utilization, or Adjustment?" Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 55: 117–65.

Cochrane, J. 1994. "Permanent and Transitory Components of GNP and Stock Prices." *Quarterly Journal of Economics* 104 (1): 241–65.

Edge, R., T. Laubach, and J. Williams. 2003. "Monetary Policy and the Effects of a Shift in the Growth Rate of Technology." Manuscript. Federal Reserve Bank of San Francisco.

Literature Cited (cont'd)

Guerrieri, L., D. Henderson, and J. Kim. 2005. "Investment-Specific and Multifactor Productivity in Multi-Sector Open Economies: Data and Analysis." International Finance Discussion Papers No. 828. Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.).

Gust, C. and J. Marquez. 2002. "International Comparisons of Productivity Growth: The Role of Information Technology and Regulatory Practices." International Finance Discussion Papers No. 727. Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.).

Ireland, P. and S. Schuh. 2006. "Productivity and U.S. Macroeconomic Performance: Interpreting the Past and Predicting the Future with a Two-Sector Real Business Cycle Model." Boston College Working Papers in Economics No. 642. Boston College Department of Economics.

Neiss, K. and E. Nelson. 2003. "The Real-Interest-Rate Gap as An Inflation Indicator." *Macroeconomic Dynamics* 7 (2): 239–62.

Press Releases

Major press statements issued by the Bank of Canada and selected other official releases of related interest are published below.

Government of Canada
Bank of Canada
23 November 2006

Joint Statement of the Government of Canada and the Bank of Canada on the Renewal of the Inflation-Control Target

The primary objective of Canada's monetary policy is to enhance the well-being of Canadians by contributing to sustained economic growth, rising levels of employment and improved living standards. Experience has clearly shown that the best way monetary policy can achieve this goal is by giving Canadian households and businesses confidence in the value of their money.

It has been 15 years since Canada adopted an inflation targeting framework to guide its monetary policy. During this time, Consumer Price Index (CPI) inflation has been reduced to a low, stable and predictable level of close to 2 per cent, real output has expanded at an average rate of 3 per cent per year and the unemployment rate has fallen to 30-year lows. Although a generally supportive international environment, coupled with significant domestic economic reforms and a prudent fiscal policy track, has played an important role in these positive developments, a key contributor has been Canada's monetary policy under the inflation-targeting framework. The joint commitment of the Government of Canada and the Bank of Canada to the inflation targets has helped anchor inflation expectations. It has also provided a more stable and certain economic environment in which Canadians can make their investment and spending decisions.

Based on this positive experience, the Government of Canada and the Bank of Canada agree to renew the inflation target on the following basis:

- The target will continue to be defined in terms of the 12-month rate of change in the total CPI.
- The inflation target will continue to be the 2 per cent mid-point of the 1 to 3 per cent inflation-control range.
- The agreement will run for another five-year period, ending 31 December 2011.

The Bank will continue its ongoing research into potential improvements in the monetary policy framework. Before the end of 2011, the Government and the Bank will review the experience over the period and the results of the research, and determine the appropriate target for the years ahead.

The commitment by the Government and the Bank to this inflation-control target will ensure that Canadians continue to derive the economic and social benefits from low, stable and predictable inflation and will underpin confidence in Canada's economic prospects in the coming years.

For further information:

David Gamble
Media Relations
Department of Finance
613 996-8080
www.fin.gc.ca

Annie Portelance
Media Relations
Bank of Canada
613 782-8782
www.bankofcanada.ca

Bank of Canada
27 November 2006

Bank of Canada Releases Background Information on Renewal of the Inflation-Control Target

The Bank of Canada today released the document *Renewal of the Inflation-Control Target: Background Information*, which describes Canada's experience with inflation targeting, reports on some key issues bearing on the framework for conducting monetary policy, and identifies issues warranting further research.

This release follows the 23 November announcement by the Government of Canada and the Bank of Canada that the inflation-control target has been renewed for a period of five years to the end of 2011. Under the agreement, the Bank will continue to conduct monetary policy aimed at keeping inflation, as measured by the consumer price index (CPI), at 2 per cent, with a control range of 1 to 3 per cent around this target.

Key elements discussed in the *Background Information* document include the following:

- **Canada's experience with inflation targeting:** Since Canada adopted inflation targets in 1991, total CPI inflation has averaged very close to 2 per cent, and the variability of inflation has been significantly lower than was the case in the 15 years before inflation targeting. Success in reducing inflation, coupled with an explicit commitment to keep inflation low, stable, and predictable through time, has helped to anchor inflation expectations to the 2 per cent target. A low-inflation environment has contributed to sound economic performance and the well-being of Canadians in a number of important ways. Consumers and businesses have been able to manage their finances with greater certainty about the future purchasing power of their savings and income. Nominal interest rates, both short and long term, have been much lower and more stable. Output growth in the economy has been generally higher and significantly more stable, while unemployment has been lower and less variable. The more stable price environment provided by inflation targeting has also helped the economy adjust to economic shocks, such as the global high-tech bubble, 9/11, SARS, and the rapid rise in oil prices, allowing businesses and households to allocate resources more efficiently.
- **Total inflation and core inflation:** The inflation target will continue to be set in terms of the 12-month increase in the total consumer price index. This reflects its role as the most commonly used indicator of inflation in the Canadian economy and the most relevant estimate of the cost of living for most Canadians. Total CPI inflation, however, is subject to considerable variability and so is not always the best indicator of the underlying trend in inflation and, therefore, of where inflation is likely to be in the future. For this reason, core inflation–which removes volatile price components–provides a useful guide for the conduct of monetary policy. In the context of the new inflation agreement, the Bank intends to continue using CPIX as its preferred measure of core inflation. CPIX strips out eight of the most volatile components of total CPI, as well as the effect of changes in indirect taxes on the remaining CPI components. As in the past, the Bank will continue to look at a range of measures in order to assess the underlying trend of inflation.
- **The target time horizon:** Based on recent research, the Bank has concluded that the present policy of bringing inflation back to the 2 per cent target within six to eight quarters (18 to 24 months) is still appropriate generally, although specific occasions may arise in which a somewhat shorter or longer time horizon might be appropriate. For example, the persistence of lower observed inflation might suggest, in some instances, a shorter time horizon. Similarly, the longer-lasting nature of some shocks, such as large asset-price movements could, in some instances, suggest

a longer horizon. A full discussion of the shocks to the Canadian economy, and of the Bank's policy response to them, will be provided in the Bank's *Monetary Policy Reports*.

- **Asset prices and the inflation target:** It remains the Bank's view that no explicit recognition should be given to asset prices in the inflation-target index, beyond the recognition already accorded the price of housing services in the CPI. The Bank will focus on the inflation and output consequences of any economic disturbance, including asset-price shocks, and will continue to respond in a manner consistent with meeting its long-run inflation objective. However, as noted above, some flexibility might be required with regard to the time horizon over which the target is achieved. This might involve sacrificing something in terms of inflation performance over the usual horizon, but could lead to greater financial, economic, and inflation stability over a somewhat longer horizon. If the Bank judged that the time horizon should be adjusted relative to the usual six to eight quarters, it would communicate the reasons for the change and how it planned to respond.

- **Issues warranting further research:** While Canada's 15 years of experience with inflation targeting have been very positive, there remains the question of whether the specific regime established in the 1990s will deliver the greatest contribution to economic performance and to the well-being of Canadians in the decades ahead. With this in mind, the Bank plans to lead a concerted research program to learn from our experience and the experience of others, and to examine whether and how the monetary policy framework in Canada might be improved. Building on recent research on inflation-targeting frameworks, the research program led by the Bank will focus on the potential costs and benefits of targeting a lower rate of inflation or of pursuing a price-level target instead of an inflation target. The research program will also consider any necessary reassessment of issues covered in the past and assessment of any new issues that may arise. Other interested researchers are invited to join the effort. The goal is to complete this research well in advance of the next renewal date in 2011 so as to ensure sufficient time for open discussion of the results and their implications.

Renewal of the Inflation-Control Target: Background Information

The Government and the Bank of Canada have renewed Canada's inflation-control target for a further five-year period, ending 31 December 2011. Under this agreement, the Bank will continue to conduct monetary policy aimed at keeping inflation, as measured by the consumer price index (CPI), at 2 per cent, with a control range of 1 to 3 per cent around this target.

Background

Since Canada adopted an inflation-targeting regime in 1991, the record shows that inflation has been low and stable and, as a result, Canadians have benefited in a number of important ways. An improved inflation environment has allowed consumers and businesses to manage their finances with greater certainty about the future purchasing power of their savings and income. Low and stable inflation has also meant that interest rates, both in nominal and real terms, have been lower. More broadly, low, stable, and predictable inflation has helped encourage more stable economic growth in Canada and lower and less-variable unemployment. Section 1 of this background document discusses the main benefits of Canada's inflation-control strategy.

In preparation for the renewal of the agreement, several issues were investigated to further strengthen and clarify the framework within which the Bank will be conducting monetary policy over the next five years. The conclusions reached by the Bank on three key issues—the role of core inflation, the appropriate time horizon for returning inflation to target following economic shocks, and the implications of asset-price movements—are discussed in Section 2.

The inflation-targeting regime in Canada has led to greatly improved inflation performance and greater economic stability. There always remains the question, however, of whether the specific regime established in the 1990s will deliver the greatest contribution that monetary policy can make to economic performance and to the well-being of Canadians in the decades ahead. With this in mind, the Bank plans to lead a concerted research program over the next three years, and to publish the results for public discussion well in advance of the next renewal date in 2011. The goal of this research will be to learn from our experience and that of others, and to examine whether and how the monetary policy framework in Canada might be improved. The Bank invites others to join this research program, since we know that a broad and open research effort will produce more robust findings. Section 3 discusses the issues and planned research program in greater detail.

1. Canada's Experience With Inflation Targeting

Canada first announced inflation targets in February 1991. The initial objective was to reduce inflation from an underlying rate of roughly 4 to 5 per cent at the start of 1991 to 2 per cent by the end of 1995. Focus then shifted towards maintaining a low, stable, and predictable 2 per cent rate of inflation. The inflation targets have been extended on four occasions since 1991 (in 1995, 1998, 2001, and now 2006). Experience during this time has shown that Canada's economic performance improved with the introduction of the targets and with the success achieved in meeting them. In conjunction with other factors, most notably a sound fiscal policy, the inflation targets have clearly made an extremely important contribution. All the major benefits that an inflation-targeting framework was supposed to deliver have been realized and, in some cases, exceeded. There were also costs associated with the adjustment

to lower inflation, given the very difficult circumstances that existed in 1990–91 in Canada. It took some time for the credibility of the new regime to be established and for inflation expectations to converge on the target, although less time than many analysts had expected. Against this one-time adjustment cost, the benefits of low, stable, and predictable inflation have been ongoing.

1.1 Inflation performance

The first benefit that was expected from moving to an inflation-targeting framework was a lower and more stable inflation rate. Table 1 contains summary statistics for total CPI inflation over various periods. This is the inflation series regularly reported by Statistics Canada for all the price components in the consumer basket and is the inflation rate to which the inflation target applies.

Table 1

Inflation Performance over Different Time Periods*

	1975M1 to 1991M1	1991M2 to 2006M10	1995M12 to 2006M10	1995M12 to 2001M4	2001M5 to 2006M10
Average (%)	7.1	2.1	2.0	1.8	2.3
Standard deviation	2.9	1.3	0.9	0.7	0.9
Percentage of time within the control range	n.a.	71	80	83	77

* Inflation is defined as the 12-month rate of increase in the total CPI.

A comparison of the period preceding the adoption of inflation targets with the period that succeeded it, highlights several differences. First, inflation since 1991 has been significantly lower, on average, than it was from 1975 to 1991. Second, the variability of inflation, as measured by the standard deviation of total CPI inflation, has also been significantly lower.

Total CPI inflation has averaged very close to 2 per cent throughout the period of inflation targeting, particularly since 1995. Over this latter period, inflation has remained within the control range of 1 to 3 per cent 80 per cent of the time. Moreover, in 2006, the level of the CPI has been close to what would have been anticipated had inflation of exactly 2 per cent been achieved every year since 1995.[1]

Chart 1

Consumer Price Index

12-month rate of increase, per cent

Note: Total CPI inflation is affected temporarily by changes in indirect taxes. The February 1994 tobacco tax cut reduced CPI inflation by 1.3 per cent in 1994, and the July one-percentage-point cut in the Goods and Services Tax (net of a small contribution from two excise tax increases) reduced CPI inflation by 0.5 percentage points.

For the five-year period covering the latest inflation-targeting agreement, average inflation and the variability of inflation have risen slightly relative to the 1995 to 2001 period. This largely reflects the significant price shocks hitting the Canadian economy during this period, particularly the marked rise in the world price of oil. Overall, Canadian inflation over the period of the last agreement has been remarkably well behaved (Chart 1), particularly when compared with the experience in the 1970s and early 1980s when there were similar oil-price shocks.

1.2 Inflation expectations

Success in reducing inflation, coupled with an explicit commitment to keep inflation low and stable through time, has helped to anchor inflation expectations. This has allowed businesses and households to take a longer view with respect to their planning, which has led to a better allocation of economic and financial resources. Well-anchored inflation expectations have also helped to reduce the pass-through of exchange rate and energy-price shocks to wages and prices, as well as dampening

1. If the inflation rate had been consistently and exactly 2 per cent since the target has been 2 per cent, the level of the CPI in the first 10 months of 2006 would have averaged 128.8. The actual level of the CPI averaged 129.9 from January to October 2006, a difference of less than 1 per cent. For October 2006—the most recent month—the actual price level (129.7) is the same as the price level that would have prevailed had inflation been exactly 2 per cent in every month since December 1994.

Chart 2
Measures of Inflation Expectations
Per cent

1. Forecast 6 to 10 years ahead taken from the semi-annual survey by Consensus Economics Inc.
2. Interest rate differential on 30-year nominal and Real Return bonds (weekly)

the sensitivity of inflation to excess demand and excess supply. All of this has made the conduct of monetary policy more effective and efficient. A self-reinforcing system seems to have developed, in which a better monetary policy framework has led to better inflation outcomes. This, in turn, has led to increased policy credibility and a more stable macroeconomic environment.

There are two popular methods of estimating inflation expectations. The first involves surveying professional forecasters and other interested observers. The second involves deriving inflation expectations from the interest rate differentials reported on nominal and Real Return bonds (Reid, Dion, and Christensen 2004). Chart 2 contains representative results based on these two approaches. Both measures suggest that inflation expectations fell significantly after the introduction of inflation targets and stabilized around the 2 per cent target. Projections of inflation made by professional forecasters converged to the target very quickly, while those implied by the real-nominal interest rate differential did not converge until bondholders were convinced that fiscal policy in Canada was on a sustainable track. Note also that estimates taken from the interest rate differential are more variable, largely because of the nature of the market for Real Return Bonds. For example, while the widening of the interest rate differential in the past two years suggests some increase in inflation expectations, this widening appears to be partly related to a strong demand for Real Return Bonds from institutional investors at a time when the supply has remained relatively low.

3.2 Output growth, employment, and financial markets

An important reason for having a monetary policy directed towards achieving low, stable, and predictable inflation is the contribution that it makes to overall economic and financial stability. Table 2 repeats some

Table 2
Canada's Economic Performance

	Average (%)			
	1975M1 to 1991M1	1991M2 to 2006M10	1995M12 to 2006M10	2001M5 to 2006M10
CPI: 12-month increase	7.1	2.1	2.0	2.3
Real GDP growth[1]	2.9	3.1	3.4	2.6
Unemployment rate	8.9[2]	8.6	7.7	7.2
3-month interest rate	10.9	4.7	3.9	3.0
10-year interest rate	10.6	6.2	5.4	4.7
	Standard deviation			
	1975M1 to 1991M1	1991M2 to 2006M10	1995M12 to 2006M10	2001M5 to 2006M10
CPI: 12-month increase	2.9	1.3	0.9	0.9
Real GDP growth[1]	3.8	2.0	1.9	1.6
Unemployment rate	1.7[2]	1.6	1.0	0.5
3-month interest rate	3.0	1.8	1.2	0.7
10-year interest rate	2.0	1.6	0.9	0.5

1. Annualized quarter-over-quarter growth rate for the periods: 1975Q1 to 1991Q1; 1991Q2 to 2006Q2; 1995Q4 to 2006Q2; 2001Q2 to 2006Q2
2. 1976M1 to 1991M1. The sample starts in 1976M1, owing to the introduction of a new labour force survey at that time.

of the information presented in Table 1 and extends the analysis to interest rates, output growth, and employment. Many factors have played a role in the improved performance of these other indicators, but Canada's inflation-targeting regime has been an important contributing factor (Jenkins and O'Reilly 2001; Longworth 2002). As inflation expectations fell and became more firmly anchored on the inflation target, nominal interest

rates, both short and long term, became much lower and more stable. Firmly anchored inflation expectations have also encouraged the use of longer-term contracts in labour and financial markets, as well as a decline in the use of cost-of-living index clauses. On the real side of the economy, output growth has been generally higher and significantly more stable over the 1991 to 2006 period, while the unemployment rate has fallen to a 30-year low.

1.4 Adjustment to macroeconomic shocks

During the past five years, the Canadian economy has been hit by a number of external and domestic shocks. These have included the collapse of the global high-tech bubble, 9/11, corporate scandals, SARS, BSE, and the rapid rise of oil prices. We have also had to face the emergence of China, India, and other emerging-market countries as major economic forces. And since 2003, we have experienced a sharp appreciation of the Canadian dollar, which has primarily reflected strong world demand and high prices for the energy and other commodities that Canada produces. Although adjustment to these shocks has been difficult, the Canadian economy has demonstrated more flexibility and adaptability than was the case in earlier episodes involving shocks of a similar nature. Structural changes undertaken over the past number of years account for a good part of this increased flexibility. The more stable price environment provided by inflation targeting has also been an important contributing factor, allowing Canadian businesses and households to read price signals more clearly, respond to relative price shocks more promptly, and generally allocate resources more efficiently.

2. The Inflation-Control Framework: A Review of Some Key Issues

Prior to this latest renewal of the inflation target, Bank staff reviewed the literature and undertook new research on a number of issues. Several of these issues were also central to the Bank's work leading up to the renewal in 2001. From the staff's most recent review, the Bank has drawn conclusions related to how three issues will be approached in terms of the basic framework for conducting monetary policy over the five years of the current agreement. The three issues—core inflation as a useful guide to policy, the appropriate time horizon for returning inflation to target, and the implications of asset-price movements—are discussed in this section.

On issues related to the level and form of the inflation target, research has been less conclusive. Further research on these issues will be required, as discussed in Section 3.

2.1 Core inflation as an indicator of the underlying trend in inflation

The inflation target continues to be set in terms of the 12-month increase in the total consumer price index (CPI). Use of the CPI as the basis for the target reflects its role as the most commonly used indicator of inflation in the Canadian economy and the most relevant estimate of the cost of living for most Canadians.

Total CPI inflation, however, is subject to considerable variability and so is not always the best indicator of the underlying trend in inflation and, therefore, of where CPI inflation is likely to be in the period ahead. Because of the time lags associated with monetary policy actions, it is important for the Bank to focus on where inflation is likely to be 1 1/2 to 2 years into the future. Measures of core inflation, along with indicators of capacity pressures, have been shown to be useful indicators of underlying inflation and, hence, of where total CPI inflation could be in the future. For this reason, core inflation provides a useful guide for the conduct of monetary policy.

It should be noted, however, that core inflation provides a useful guide to the extent that total CPI inflation is projected to converge to core inflation. If this were not expected to be the case, owing to anticipated persistent changes in the CPI components that are excluded from the core measure, total CPI inflation would take precedence. In other words, it would be necessary, in such a situation, to pursue a lower, or higher, rate of increase in core inflation in order to achieve the target for the total CPI.

The measure of core inflation used by the Bank (CPIX) strips out many of the most volatile components of total CPI. The eight components dropped from the all-items index are: fruit and vegetables, gasoline, fuel oil, natural gas, intercity transportation, tobacco, and mortgage-interest costs. The effects of changes in indirect taxes on the remaining CPI components are also excluded (Macklem 2001). As can be see from Table 3, the

variability of CPIX is substantially less than that of total CPI. As well, the mean values for the rates of increase of the CPI and CPIX are similar in all subperiods of our inflation-targeting experience in Canada.

As inflation expectations have become more firmly anchored, the usefulness of core inflation as a predictor of total CPI inflation has declined somewhat. Updated empirical studies, however, suggest that CPIX still retains an informational advantage and allows the Bank to assess the underlying trend in inflation with greater accuracy than the use of total CPI alone would permit (Armour 2006; Armour and Laflèche 2006).

Table 3

Total vs Core CPI Inflation

	1991M2 to 1995M11	1995M12 to 2001M4	2001M5 to 2006M10
12-month rate of increase (%)			
Total CPI	2.2	1.8	2.3
Core CPI (CPIX)	2.1	1.5	2.0
Standard deviation			
Total CPI	1.8	0.7	0.9
Core CPI (CPIX)	0.4	0.4	0.5

The Bank intends to continue using CPIX as its preferred measure of core inflation. But there are other inflation measures, such as CPIW, that also contain useful information.[2] In this regard, it is important to note that, as in the past, the Bank will continue to look at a range of measures in order to assess the underlying trend of inflation. Considerable judgment must always be applied, and no one measure is relied on exclusively.

2.2 The target horizon

The Background Information document released at the time of the 2001 inflation target renewal observed that "Shocks to demand and supply may push inflation in ways that cannot be offset in the short run because there are lags in the effect of monetary policy. Monetary policy will therefore be directed to moving inflation back to the target midpoint over a six-to-eight-quarter horizon" (Bank of Canada 2001a). More recent research, conducted by Bank economists in preparation for this latest renewal, suggests that the horizon of six to eight quarters remains a reasonable estimate of the average time period within which the Bank should aim to bring inflation back to the 2 per cent target following a shock.

Over the past 15 years, there appears to have been a marked reduction in the persistence of inflation. The autocorrelation coefficient on quarterly inflation, which is often used to measure the persistence of a variable, has fallen from approximately 0.8 in the 1980s, to essentially zero in the past 10 years. In earlier periods, inflation displayed considerable inertia and was difficult to unwind once it had risen. It now shows a tendency to revert more quickly to the 2 per cent target following a disturbance. This development is not unique to Canada and has been observed in several other industrial countries that have successfully lowered inflation. While it is impossible to credit the reduced persistence to a single factor, the anchoring effect that inflation targeting has had on inflation expectations and, hence, on realized inflation rates, has no doubt exerted an important influence (Levin, Natalucci, and Piger 2004). The significance of this from the perspective of monetary policy implementation is that it may be possible, in some instances, to respond to both anticipated and actual shocks over a somewhat shorter horizon.

At the same time, studies at the Bank of Canada using detailed macroeconomic models to simulate the effects of a wide variety of disturbances have shown that some shocks have more long-lived effects than others and might, therefore, require a longer time horizon to bring inflation back to target (Coletti, Selody, and Wilkins 2006). Some of the most frequently cited examples in this regard are large asset-price shocks, such as a sudden decline in equity or housing prices.

Overall, the conclusion that the Bank has drawn from the research is that the present policy of bringing inflation back to target within a horizon of six to eight quarters is still appropriate generally, although specific occasions may arise in which a somewhat shorter or longer time horizon might be considered. A full discussion of the shocks to the Canadian economy and of the Bank's policy response to them, will be provided in the Bank's *Monetary Policy Reports*.

2. CPIW adjusts the weights of the various CPI components in a fashion inversely proportional to their variability. The Bank regularly reports on CPIW in its *Monetary Policy Report*.

2.3 Asset prices

Asset prices have been at the centre of some of the most active monetary policy debates in recent years. The experience of Japan in the late 1980s, with the sudden collapse of its asset-price bubble, has served as a useful reminder that stable consumer prices are no guarantee of financial and economic stability. A similar message was repeated with the high-tech bubble in North America 10 years later. These episodes have raised important questions about how central banks should assess and respond to asset-price movements.[3]

In the late 1990s and early 2000s, the Bank's view, in line with the consensus view of the central banking community, was that central banks should focus on asset prices only to the extent that they provided additional information on future output and inflation, and should respond accordingly in the context of the existing monetary policy framework. An alternative view held that the targeted price index should be changed to give more explicit recognition to the stabilization of asset prices in policy formulation. Three main arguments have been put forward to counter this view. First, it was noted that asset-price bubbles are very difficult to identify, let alone correct. Second, traditional monetary policy instruments are not well suited to correcting asset-price misalignments. Third, the best contribution that central banks can make to economic stability in the context of an asset-price bubble is to minimize the damage associated with the bursting of a bubble by reacting with timely remedial action after it has occurred (Laidler 2004).

Since the early 2000s, there has been a slight shift in the consensus view. There remains general agreement, to which the Bank of Canada continues to subscribe, that no explicit recognition should be given to asset prices in the target index, beyond the recognition already accorded the price of housing services in the CPI. In essence, therefore, the central bank's mission should remain unchanged. The central bank should focus on the inflation and output consequences of any economic disturbance, including asset-price shocks, and it should continue to respond in a manner consistent with meeting its long-run inflation objective. Some flexibility might be required, however, with regard to the time horizon over which this is realized. This, in turn, might involve sacrificing something in terms of inflation performance over the usual horizon but could lead to greater financial, economic, and inflation stability over a somewhat longer horizon.

While it might be appropriate for monetary policy to respond to asset-price developments in exceptional circumstances, and, in so doing, to extend the horizon for returning inflation to its target level, the Bank has concluded that, in most situations, the existing time frame of six to eight quarters would still be relevant.[4] In circumstances where it was judged that the horizon should be adjusted, the Bank would indicate, through its communications, the reasons for the change and how it planned to respond.

3. Issues Warranting Further Research

After 15 years of experience with inflation targeting in Canada, it is clear that focusing monetary policy on keeping inflation low, stable, and predictable has helped the economy function more efficiently and has improved the economic well-being of Canadians. In recent years, researchers have begun to explore whether it might be possible to further improve inflation-control frameworks to achieve additional benefits in terms of better economic performance. Much of this research has focused on the potential net benefits to an economy from targeting a lower rate of inflation or from targeting a price-level path instead of inflation. As noted earlier, this research is at an early stage and a number of outstanding issues remain.

The Bank, therefore, plans to lead a concerted research effort over the next three years. Other interested researchers are invited to join the effort. The research program will focus on two broad sets of questions:

- What are the costs and benefits of an inflation target lower than 2 per cent? Would an inflation target lower than 2 per cent generate significant net benefits for the economy and for Canadian households?

3. The discussion in this section focuses on movements in equity and housing prices, as opposed to exchange rates. The Bank's views on exchange rate movements are described in some detail in the January 2005 *Monetary Policy Report Update*, as well as in numerous speeches.

4. See Selody and Wilkins (2004) and Tetlow (2006). The serious challenge of identifying when an asset-price movement might require an exceptional policy response remains an important complication for the practical application of this strategy.

- What are the costs and benefits of replacing the current inflation target with a longer-term, price-level target? Would a price-level target produce significant net benefits for the economy and for Canadian households?

An important aspect of this research will be to examine the extent to which the choice of the monetary policy framework in an open economy, such as Canada, should be influenced by the choice of the monetary policy framework of a major trading partner.

3.1 Targeting lower inflation

Targeting a low, stable, and predictable inflation rate of 2 per cent per annum removes much of the uncertainty and economic costs associated with high and volatile inflation, such as Canadians experienced during the 1970s and 1980s. It does not, however, eliminate all of the costs associated with inflation. A 2 per cent rate of inflation causes the price level to double approximately every 35 years. Although the erosion in purchasing power is difficult to notice year by year, it can still pose a serious problem on a cumulative basis. This erosion is particularly acute for those pensioners on a fixed income.[5] It can also distort price signals, because of potential confusion between movements in relative prices and a change in the aggregate price level, and it can impose "menu costs" by creating the need to regularly adjust prices. The key questions are whether the benefits of reducing the target rate of inflation below 2 per cent are significant, and whether the prospective benefits would outweigh the possible transition costs associated with achieving a lower ongoing inflation rate (Ragan 1998).

The reasons traditionally given for not targeting an inflation rate closer to zero have centred primarily on three issues: (i) the measurement error embedded in existing price indexes; (ii) the labour market consequences of the presence of downward nominal wage rigidities; and (iii) the problems posed by the constraint that nominal interest rates cannot go below zero.

The importance of the first two issues from a monetary policy perspective appears to have diminished over time. Estimates of the upward bias in CPI inflation in Canada are modest.[6] The latest Bank of Canada research on this issue concludes that the measurement error in Canada's CPI is, at most, 0.75 per cent, and more likely 0.5 to 0.6 per cent (Rossiter 2005).[7] There is also little evidence that labour market adjustment has been inhibited by low inflation. While there is evidence of a limited amount of downward nominal wage rigidity, this does not appear to have increased the average unemployment rate. Indeed, unemployment rates in Canada have fallen to their lowest levels in 30 years.[8] The implication is that these two issues, by themselves, would not appear to provide a compelling argument against a lower inflation target, although they could have implications for how much lower. This issue will require further examination.

The third issue—the zero lower bound on nominal interest rates—has received considerable attention in recent years, and understanding its implications will be critical to assessing the potential net benefits of a lower inflation target, or of a target path for the price level. This attention is partly explained by the recent experience of Japan, which faced persistent price deflation and weak output growth for most of the 1990s and early 2000s. One of the policy dilemmas that Japan had to deal with during this period was the difficulty it faced in trying to undertake stimulative monetary policy action when domestic interest rates were already at or close to zero. Price deflation, coupled with the zero bound, limited the ability of the Bank of Japan to reduce real interest rates and thereby stimulate the domestic economy. Targeting a zero rate of inflation, some observers suggest, would increase the likelihood of falling into such a "liquidity trap."

5. Some pensions are indexed, including the Canada Pension Plan and Old Age Security.

6. The measurement-error argument is based on the assumption that the errors are, on average, relatively large and positive, causing existing price indexes, such as the CPI, to overstate the true cost of living. Targeting an inflation rate that is too low could therefore create an unintended deflationary bias and move the economy away from true price stability.

7. See also Crawford (1998).

8. Akerlof et al. (1996), Fortin (1996), and Fortin et al. (2002) claim that targeting a rate of inflation that was too low might inhibit necessary adjustments in real wages. Targeting inflation rates lower than 3 to 4 per cent, they argued, could, therefore, raise the average unemployment rate and reduce potential output. Research at the Bank of Canada and elsewhere has shown that, while downward nominal wage rigidities do exist, they are not economically significant. In other words, the employment and output consequences of these rigidities are essentially undetectable. See Crawford and Wright (2001) and Bank of Canada (2001b).

In light of these concerns, research has been undertaken on several fronts addressing how to avoid such a situation. Some researchers have suggested that Japan might not have fallen into a liquidity trap if it had had an explicit inflation or price-level target (Svensson 2001). A second line of research has explored the use of alternative policy instruments to help stimulate the economy even if it does fall into a liquidity trap. The judgment that emerged was that the problems posed by the zero bound could be effectively mitigated by monetary policy communication to affect expectations of future policy interest rates and by open-market operations over a broader range of securities (Bernanke et al. 2004). At the same time, it was recognized that there is uncertainty about the effects of monetary policy at or very close to the zero bound. The third area of research focuses on the effect that price-level targeting might have on inflation expectations. Recent work suggests that the risks of hitting the zero bound on interest rates could be materially reduced if a lower inflation objective were combined with a target path for the price level. In other words, the two initiatives working together could help overcome the problem that might otherwise be posed by having inflation "too low" (Eggertsson and Woodford 2003; Wolman 2003).

3.2 Targeting a price level

The main difference between price-level targeting and inflation targeting is the way in which past deviations from the target are treated. Inflation targeting, as it is currently practised, effectively ignores past deviations from the target—that is bygones are bygones. It allows "one-off" price-level movements and aims only at bringing future (i.e., projected) inflation back to the target. In contrast, with a price-level target (which could rise over time), the short-run inflation objective would be adjusted from time to time in order to unwind any cumulative deviations of the actual price level from the target price level that had occurred. If the actual price level were below (or above) the price-level target, the central bank would have to aim for a slightly higher (or lower) inflation rate over a period of time in order to bring the actual price level back to the target.[9] If the actual price level corresponded to the targeted level, however, there would be no need to adjust the short-run inflation objective.

With an inflation target, the average rate of inflation should converge towards the target rate over the long run, provided that the shocks hitting the economy are random and that the central bank consistently aims for the target. But uncertainty about the future price level will, nevertheless, rise without limit as the planning horizon is lengthened, since there is no attempt in an inflation-targeting regime to return the price level to a specified path. This uncertainty could be contained if central banks targeted the price level directly and committed to offsetting over time any unexpected deviations or drift in one direction with future price movements in the other.

By providing households and businesses with greater certainty about the price level well into the future, price-level targeting might reduce the risks associated with entering into long-term financial obligations and could improve overall economic well-being by minimizing a source of unnecessary uncertainty. This could prove particularly beneficial for the increasing number of retirees on fixed incomes. Whether the benefits from greater price-level certainty are significant is the subject of ongoing research, as are the costs that might be associated with trying to pursue a price-level strategy (Batini and Yates 2003; Vestin 2006; Berg and Jonung 1999).

Several issues have been raised with regard to adopting some form of price-level targeting. One relates to the difficulty that might be associated with explaining price-level targeting to the general public. A clear understanding of the monetary policy objective and of the central bank's commitment to achieving it are two critical elements of any targeting arrangement, since expectations of future price movements play such an important role in the transmission of monetary policy.

Another issue is the concern that targeting a price level would induce larger fluctuations in output. Reversing past deviations of the price level from its target could require stimulating the economy beyond its capacity limits, or dampening activity to generate excess supply. Thus, even if the central bank succeeded in achieving its price-level objective, there might still be a cost in the form of increased variability in output and employment, which could outweigh any direct benefit from reduced

9. Compared with the six-to-eight-quarter horizon used for inflation targeting, some preliminary research suggests that the horizon for price-level targeting would be three to four years (Smets 2003).

price-level uncertainty. The problems confronting policy-makers could become even more challenging in the event of a series of large relative price shocks, such as a persistent increase in energy prices. This could require substantial offsetting decreases in other prices to bring the total CPI in line.[10]

Some research, however, suggests that price-level targeting might actually lead to smaller business cycles (Svensson 1999; Ball, Mankiw, and Reis 2005). Provided that the price-level target was credible and well understood, the price expectations it would generate could reduce fluctuations in output and inflation. Shocks that pushed prices below the target level would lead households and businesses to expect prices to rise in the future in response to stimulative monetary policy aimed at returning the price level to target. Businesses and households would therefore accelerate their spending, reinforcing the central bank's effort and moderating the movements in output. The same process would operate when shocks pushed prices above the target, but in reverse.

With price-level expectations better anchored, the movements in nominal interest rates required to redirect economic activity would also be smaller.[11] Combined with the self-stabilizing properties of a credible price-level target, this would, in turn, help to address the problem posed by the zero bound on nominal interest rates, giving policy-makers more scope to deal with negative shocks in a low-inflation environment than they otherwise might enjoy.

****

It is evident from this discussion that there are a number of important issues and questions that need to be addressed as part of the Bank's planned research program. Some of the specific questions that will be examined include:

1) How large are the improvements in economic welfare from having a lower targeted rate of inflation, and how might they be affected by the zero bound on interest rates? Are there practical ways to avoid or minimize the zero-bound problem?

2) What are the key frictions that give rise to transition costs as the economy moves from one targeted inflation rate to another, lower one, or from an inflation target to a price-level target? How large are these costs, and how can they be minimized?

3) What are the benefits of reduced price-level uncertainty? What are the potential welfare gains from price-level targeting, especially in regard to facilitating long-term investment decisions and the use of long-term, nominal-debt contracts? Would price-level targeting help address the zero-bound problem in an important way?

4) What are the relative merits of inflation targeting versus price-level targeting in an open economy susceptible to large and persistent terms-of-trade shocks? Can models of the global economy help quantify some of the benefits and costs? Which price index should be targeted?

5) To what extent should the choice of monetary policy framework in an open economy, such as Canada, be influenced by the choice of monetary policy framework in other countries (e.g., the United States)? Does this affect the balance of benefits and costs associated with price-level targeting versus inflation targeting?

The research effort undertaken by the Bank will address these questions, as well any necessary reassessment of issues covered in the past, and any new issues that may arise. The Bank invites other researchers to join in this effort. As indicated in the introduction, the goal is to complete this research well before 2011 so as to ensure sufficient time for open discussion of the results and their implications. We do not know what answers will emerge, but we do know that the results and conclusions will be more robust if they have been subjected to open, thorough, and vigorous debate among research economists and others with an interest in these issues and questions.

10. This assumes that total CPI (or total CPI ex indirect taxes) would remain the targeted index. Some research has indicated that other price indexes might be more appropriate in a price-level targeting regime.

11. More specifically, the real interest rate would rise more than the nominal interest rate when prices rose above target, and would fall more than the nominal rate when prices dropped below target.

References

Akerlof, G., W. Dickens, and G. Perry. 1996. "The Macroeconomics of Low Inflation." *Brookings Papers on Economic Activity* 1: 1–59.

Armour, J. 2006. "An Evaluation of Core Inflation Measures." Bank of Canada Working Paper No. 2006–10.

Armour, J. and T. Lafleche. 2006. "Evaluating Measures of Core Inflation." *Bank of Canada Review* (Summer): 19–29.

Ball, L., N.G. Mankiw, and R. Reis. 2005. "Monetary Policy for Inattentive Economies." *Journal of Monetary Economics* 52: 703–25.

Bank of Canada. 2001a. *Renewal of the Inflation-Control Target: Background Information*. Ottawa: Bank of Canada, May. Reprinted in the *Bank of Canada Review* (Summer 2001): 59–63.

———. 2001b. "Technical Background Document 1: A Brief Review of the Literature on Whether a Low-Inflation Regime Leads to Economic Difficulties." Ottawa: Bank of Canada, May. Reprinted in the *Bank of Canada Review* (Summer 2001): 64–66.

Batini, N. and T. Yates. 2003. "Hybrid Inflation and Price-Level Targeting." *Journal of Money, Credit and Banking* 35: 283–300.

Berg, C. and L. Jonung. 1999. "Pioneering Price Level Targeting: The Swedish Experience 1931–1937." *Journal of Monetary Economics* 43: 525–51.

Bernanke, B., V. Reinhart, and B. Sack. 2004. "Monetary Policy Alternatives at the Zero Bound: An Empirical Assessment." Federal Reserve Board Finance and Economics Discussion Series No. 2004–48.

Coletti, D., J. Selody, and C. Wilkins. 2006. "Another Look at the Inflation-Targeting Horizon." *Bank of Canada Review* (Summer): 31–37.

Crawford, A. 1998. "Measurement Biases in the Canadian CPI: An Update." *Bank of Canada Review* (Spring): 39–56.

Crawford, A. and G. Wright. 2001. "Downward Nominal-Wage Rigidity: Micro Evidence from Tobit Models." Bank of Canada Working Paper No. 2001–7.

Eggertsson, G. and M. Woodford. 2003. "The Zero Bound on Interest Rates and Optimal Monetary Policy." *Brookings Papers on Economic Activity* 1: 139–211.

Fortin, P. 1996. "The Great Canadian Slump." *Canadian Journal of Economics* 29: 761–87.

Fortin, P., G. Akerlof, W. Dickens, and G. Perry. 2002. "Inflation and Unemployment in the U.S. and Canada: A Common Framework." Département des sciences économiques, Université du Québec à Montréal Working Paper No. 20–16.

Jenkins, P. and B. O'Reilly. 2001. "Monetary Policy and the Economic Well-Being of Canadians." *The Review of Economic Performance and Social Progress*. Institute for Research on Public Policy.

Laidler, D. 2004. "Sticking to its Knitting: Why the Bank of Canada Should Focus on Inflation Control, Not Financial Stability." C.D. Howe Institute Commentary No. 196.

Levin, A., F. Natalucci, and J. Piger. 2004. "Explicit Inflation Objectives and Macroeconomic Outcomes." European Central Bank Working Paper No. 383.

Longworth, D. 2002. "Inflation and the Macroeconomy: Changes from the 1980s to the 1990s." *Bank of Canada Review* (Spring): 3–18.

Macklem, T. 2001. "A New Measure of Core Inflation." *Bank of Canada Review* (Autumn): 3–12.

Ragan, C. 1998. "On the Believable Benefits of Low Inflation." Bank of Canada Working Paper No. 98–15.

Reid, C., F. Dion, and I. Christensen. 2004. "Real Return Bonds: Monetary Policy Credibility and Short-Term Inflation Forecasting." *Bank of Canada Review* (Autumn): 15–26.

Rossiter, J. 2005. "Measurement Bias in the Canadian Consumer Price Index." Bank of Canada Working Paper No. 2005–39.

Selody, J. and C. Wilkins. 2004. "Asset Prices and Monetary Policy: A Canadian Perspective on the Issues." *Bank of Canada Review* (Autumn): 3–13.

References (cont'd)

Smets, F. 2003. "Maintaining Price Stability: How Long is the Medium Term?" *Journal of Monetary Economics* 50: 1293–1309.

Svensson, L.E.O. 1999. "Price-Level Targeting versus Inflation Targeting: A Free Lunch?" *Journal of Money, Credit and Banking* 31: 277–95.

———. 2001. "The Zero Bound in an Open Economy: A Foolproof Way of Escaping from a Liquidity Trap." Bank of Japan. *Monetary and Economic Studies* 19 (S–1): 277–312.

Tetlow, R. 2006. "Monetary Policy, Asset Prices, and Misspecification." In *Issues in Inflation Targeting*, 155–83. Proceedings of a conference held by the Bank of Canada. Ottawa: Bank of Canada, April 2005.

Vestin, D. 2006. "Price-Level versus Inflation Targeting." *Journal of Monetary Economics* 53: 1361–76.

Wolman, A.L. 2003. "Real Implications of the Zero Bound on Nominal Interest Rates." Federal Reserve Bank of Richmond Working Paper No. 03–15. (Forthcoming in *Journal of Money, Credit and Banking*.)

Bank of Canada Publications

For further information, including subscription prices, contact Publications Distribution, Communications Department, Bank of Canada, Ottawa, K1A 0G9 (Telephone: 613 782-8248).

Annual Report (published in March each year)*

Monetary Policy Report (published semi-annually)*

Monetary Policy Report Update (published in January and July)*

Financial System Review (published in June and December)*

Bank of Canada Review (published quarterly, see page 2 for subscription information)*

Speeches and Statements by the Governor*

Bank of Canada Banking and Financial Statistics (published monthly, see page 2 for subscription information)

Weekly Financial Statistics (published each Friday, available by mail through subscription)*

Renewal of the Inflation-Control Target: Background Information*

The Thiessen Lectures*

A History of the Canadian Dollar
James Powell (2nd edition published December 2005, available at Can$8 plus GST and PST, where applicable)

The Transmission of Monetary Policy in Canada (published in 1996, available at Can$20 plus GST and PST, where applicable)*

Bilingualism at the Bank of Canada (published annually)*

Bank of Canada Publications Catalogue, 2006*
A collection of short abstracts of articles and research papers published in 2006. Includes a listing of work by Bank economists published in outside journals and proceedings.

Planning an Evolution: The Story of the Canadian Payments Association, 1980–2002
James F. Dingle (published June 2003)*

About the Bank (published March 2004)*

Conference Proceedings*

Price Stability, Inflation Targets, and Monetary Policy, May 1997

Information in Financial Asset Prices, May 1998

Money, Monetary Policy, and Transmission Mechanisms, November 1999

Price Stability and the Long-Run Target for Monetary Policy, June 2000

Revisiting the Case for Flexible Exchange Rates, November 2000

Financial Market Structure and Dynamics, November 2001

Price Adjustment and Monetary Policy, November 2002

Macroeconomics, Monetary Policy, and Financial Stability A Festschrift in Honour of Charles Freedman, June 2003

The Evolving Financial System and Public Policy, December 2003

Canada in the Global Economy, November 2004

Issues in Inflation Targeting, April 2005

Inflation Targeting: Problems and Opportunities, February 2006

Fixed Income Markets, May 2006

Conference volumes published up to and including April 2005 are available at Can$15 plus GST and PST, where applicable.

Technical Reports and Working Papers*

Technical Reports and Working Papers are usually published in the original language only, with an abstract in both official languages. Single copies may be obtained without charge from: Publications Distribution, Communications Department, Bank of Canada, Ottawa, Ontario, K1A 0G9.
Technical Reports dating back to 1982 are available on the Bank's website, as are Working Papers back to 1994. Consult the April 1988 issue of the *Bank of Canada Review* for a list of Technical Reports and Staff Research Studies published prior to 1982.

* These publications are available on the Bank's website, **www.bankofcanada.ca**

Technical Reports*

2001
89 Core Inflation
(S. Hogan, M. Johnson, and T. Laflèche)
2002
90 Dollarization in Canada: The Buck Stops There
(J. Murray and J. Powell)
91 The Financial Services Sector:
An Update on Recent Developments
(C. Freedman and C. Goodlet)
92 The Performance and Robustness of Simple Monetary Policy Rules in Models of the Canadian Economy
(D. Côté, J. Kuszczak, J.-P. Lam, Y. Liu, and P. St-Amant)
2003
93 Money in the Bank (of Canada)
(D. Longworth)
94 A Comparison of Twelve Macroeconomic Models of the Canadian Economy
(D. Côté, J. Kuszczak, J.-P. Lam, Y. Liu, and P. St-Amant)
95 Essays on Financial Stability
(J. Chant, A. Lai, M. Illing, and F. Daniel)
2005
96 MUSE: The Bank of Canada's New Projection Model of the U.S. Economy
(M.-A. Gosselin and R. Lalonde)
2006
97 ToTEM: The Bank of Canada's New Quarterly Projection Model
(S. Murchison and A. Rennison)

Working Papers*

2006
1 The Institutional and Political Determinants of Fiscal Adjustment
(R. Lavigne)
2 Structural Change in Covariance and Exchange Rate Pass-Through: The Case of Canada
(L. Khalaf and M. Kichian)
3 Money and Credit Factors
(P. Gilbert and E. Meijer)
4. Forecasting Canadian Time Series with the New Keynesian Model
(A. Dib, M. Gammoudi, and K. Moran)
5 Are Currency Crises Low-State Equilibria?
An Empirical, Three-Interest-Rate Model
(C. M. Cornell and R. H. Solomon)
6 Regime Shifts in the Indicator Properties of Narrow Money in Canada
(T. Chan, R. Djoudad, and J. Loi)
7 Ownership Concentration and Competition in Banking Markets
(A. Lai and R. Solomon)
8 A Structural Error-Correction Model of Best Prices and Depths in the Foreign Exchange Limit Order Market
(I. Lo and S. Sapp)
9 Monetary Policy in an Estimated DSGE Model with a Financial Accelerator
(I. Christensen and A. Dib)
10 An Evaluation of Core Inflation Measures
(J. Armour)
11 The Federal Reserve's Dual Mandate: A Time-Varying Monetary Policy Priority Index for the United States
(R. Lalonde and N. Parent)
12 The Welfare Implications of Inflation versus Price-Level Targeting in a Two-Sector, Small Open Economy
(E. Ortega and N. Rebei)
13 Guarding against Large Policy Errors under Model Uncertainty
(G. Cateau)
14 Forecasting Commodity Prices: GARCH, Jumps, and Mean Reversion
(J.-T. Bernard, L. Khalaf, M. Kichian, and S. McMahon)
15 LVTS, The Overnight Market, and Monetary Policy
(N. Kamhi)
16 Benchmark Index of Risk Appetite
(M. Misina)
17 Risk-Cost Frontier and Collateral Valuation in Securities Settlement Systems for Extreme Market Events
(A. Garcia and R. Gençay)
18 Working Time over the 20th Century
(A. Ueberfeldt)
19 Institutional Quality, Trade, and the Changing Distribution of World Income
(B. Desroches and M. Francis)
20 Examining the Trade-Off between Settlement Delay and Intraday Liquidity in Canada's LVTS: A Simulation Approach
(N. Arjani)
21 The International Monetary Fund's Balance-Sheet and Credit Risk
(R. Felushko and E. Santor)
22 Launching the NEUQ: The New European Union Quarterly Model, A Small Model of the Euro Area and U.K. Economies
(A. Piretti and C. St.-Arnaud)
23 Convergence in a Stochastic Dynamic Heckscher-Ohlin Model
(P. Chatterjee and M. Shukayev)
24 Are Average Growth Rate and Volatility Related?
(P. Chatterjee and M. Shukayev)
25 Linear and Threshold Forecasts of Output and Inflation with Stock and Housing Prices
(G. Tkacz and C. Wilkins)
26 Using Monthly Indicators to Predict Quarterly GDP
(I. Yi Zheng and J. Rossiter)
27 Can Affine Term Structure Models Help Us Predict Exchange Rates?
(A. Diez de los Rios)
28 Estimation of the Default Risk of Publicly Traded Canadian Companies
(G. Dionne, S. Laajimi, S. Mejri, and M. Petrescu)
29 The Turning Black Tide: Energy Prices and the Canadian Dollar
(R. Issa, R. Lafrance, and J. Murray)
30 Multinationals and Exchange Rate Pass-Through
(A. Lai and O. Secrieru)

* These publications are available on the Bank's website, **www.bankofcanada.ca**

Working Papers* (continued)

2006

31 Assessing and Valuing the Non-Linear Structure of Hedge Fund Returns
(A. Diez de los Rios and R. Garcia)

32 Governance and the IMF: Does the Fund Follow Corporate Best Practice?
(E. Santor)

33 Are Canadian Banks Efficient? A Canada–U.S. Comparison
(J. Allen, W. Engert, and Y. Liu)

34 The Macroeconomic Effects of Non-Zero Trend Inflation
(R. Amano, S. Ambler, and N. Rebei)

35 Survey of Price-Setting Behaviour of Canadian Companies
(D. Amirault, C. Kwan, and G. Wilkinson)

36 Credit in a Tiered Payments System
(A. Lai, N. Chande, and S. O'Connor)

37 Endogenous Borrowing Constraints and Consumption Volatility in a Small Open Economy
(C. de Resende)

38 Conditioning Information and Variance Bounds on Pricing Kernels with Higher-Order Moments: Theory and Evidence
(F. Chabi-Yo)

39 Short-Run and Long-Run Causality between Monetary Policy Variables and Stock Prices
(J.-M. Dufour and D. Tessier)

40 Education and Self-Employment: Changes in Earnings and Wealth Inequality
(Y. Terajima)

41 An Optimized Monetary Policy Rule for ToTEM
(J.-P. Cayen, A. Corbett, and P. Perrier)

42 Linking Real Activity and Financial Markets: The Bonds, Equity, and Money (BEAM) Model
(C. Gauthier and F. C. Li)

43 Efficient Hedging and Pricing of Equity-Linked Life Insurance Contracts on Several Risky Assets
(A. Melnikov and Y. Romanyuk)

44 The Long-Term Effects of Cross-Listing, Investor Recognition, and Ownership Structure on Valuation
(M. R. King and D. Segal)

45 The Role of Debt and Equity Finance over the Business Cycle
(F. Covas and W. J. den Haan)

46 Survey-Based Estimates of the Term Structure of Expected U.S. Inflation
(S. Kozicki and P.A. Tinsley)

47 Stress Testing the Corporate Loans Portfolio of the Canadian Banking Sector
(M. Misina, D. Tessier, and S. Dey)

48 Modelling Term-Structure Dynamics for Risk Management: A Practitioner's Perspective
(D. Bolder)

49 Canadian City Housing Prices and Urban Market Segmentation
(J. Allen, R. Amano, D. P. Byrne, and A. W. Gregory)

* These publications are available on the Bank's website, **www.bankofcanada.ca**

BANQUE DU CANADA
BANK OF CANADA

Revue de la Banque du Canada

Hiver 2006-2007

www.banqueducanada.ca

Membres du Comité de rédaction

Jack Selody
Président

Agathe Côté
Allan Crawford
Pierre Duguay
Clyde Goodlet
Donna Howard
Paul Jenkins
Sheryl Kennedy
David Longworth
Tiff Macklem
John Murray
George Pickering
Lawrence Schembri
Steve Ambler
Denis Schuthe

Maura Brown
Rédactrice

Haute Direction

Gouverneur
David A. Dodge

Premier sous-gouverneur
Paul Jenkins

Sous-gouverneurs
Pierre Duguay
Sheryl Kennedy
David Longworth
Tiff Macklem

Avocat général et secrétaire général
Marcus L. Jewett, c.r.

Conseillers
Janet Cosier[1]
Clyde Goodlet
John Murray
Ronald M. Parker[2]
George Pickering
Bonnie J. Schwab
Jack Selody

Conseiller spécial
Steve Ambler[3]

Vérificateur interne
David Sullivan

Comptable en chef
Sheila Vokey

1. Aussi présidente du Conseil d'administration de l'Association canadienne des paiements
2. Détaché auprès du gouvernement du Canada en vertu du programme de permutation des cadres
3. Économiste invité

La *Revue de la Banque du Canada* est publiée trimestriellement sous la direction du Comité de rédaction, auquel incombe la responsabilité du contenu. Les articles de la *Revue* peuvent être reproduits ou cités dans la mesure où le nom de la publication ainsi que la livraison d'où sont tirés les renseignements sont mentionnés expressément.

On peut consulter les livraisons déjà parues de la *Revue* ainsi que d'autres publications dans le site Web à l'adresse **www.banqueducanada.ca**.

ISSN 0045-1460
Imprimé au Canada sur papier recyclé

Revue de la Banque du Canada

Hiver 2006-2007

Articles

Épargne, investissement et taux d'intérêt réels mondiaux 3

L'importance de la politique monétaire : une perspective canadienne 19

Résumé du colloque de la Banque du Canada sur les marchés des titres à revenu fixe, 3 et 4 mai 2006 27

Perspectives en matière de croissance de la productivité et du PIB potentiel : compte rendu de la conférence tenue conjointement par la Banque de France et la Banque du Canada les 24 et 25 avril 2006 39

Annonces diverses

Communiqués

Déclaration commune concernant la reconduction de la cible de maîtrise de l'inflation 47

Publication d'une note d'information 49

Reconduction de la cible de maîtrise de l'inflation — Note d'information 51

Publications de la Banque du Canada 63

Couverture

Pièces de monnaie de provinces françaises au Canada

Paul Berry, conservateur en chef, Musée de la monnaie

En France, au début du XVII[e] siècle, l'émission de pièces de monnaie produites à partir de métaux communs, tels que le cuivre ou le billon (un alliage de cuivre et d'une petite quantité d'argent), n'était pas entièrement soumise au pouvoir du roi. Plusieurs autorités inférieures ou locales, dont Maximilien de Béthune, duc de Sully, un ministre d'État et ami d'enfance d'Henri IV de France, ainsi que Gaston d'Orléans, troisième fils d'Henri IV, et même Maffeo Barberini, le pape Urbain VIII, émettaient des pièces de monnaie en leur propre nom. Ce fut là l'un des derniers cas en France de ce qui avait été pratique courante au Moyen Âge, époque où presque tous les membres de l'aristocratie pouvaient battre monnaie. Si ces pièces dites féodales ou provinciales comptaient à l'origine des pièces d'or et d'argent, au XVII[e] siècle, la plupart étaient fabriquées au moyen de métaux communs et dotées d'une faible valeur nominale, allant du *douzain* (douze *deniers*) au *liard* (trois *deniers*) et du *double* (deux *deniers*) au *denier*. Selon des preuves documentaires et archéologiques, ces pièces, en particulier les *doubles*, circulaient en assez grand nombre à l'échelle de la France, de pair avec les pièces royales. Il ne faut donc pas s'étonner que des pièces féodales aient fini par se retrouver au Canada.

En Nouvelle-France au milieu du XVII[e] siècle, les marchands importaient beaucoup de ces pièces de monnaie françaises de faible valeur. Bien qu'elles aient été dévaluées en France, elles pouvaient être mises en circulation en Nouvelle-France à une valeur supérieure, compte tenu de la pénurie chronique de pièces de monnaie dans les colonies, l'importateur réalisant ainsi un profit substantiel. On a toujours cru que les pièces importées pour servir de monnaie d'échange avaient été émises au nom des rois Henri IV, Louis XIII et Louis XIV. Cependant, des fouilles récentes réalisées à Terre-Neuve et au Québec donnent à penser que les pièces féodales ou provinciales françaises constituées de métaux communs étaient utilisées fort couramment dans les transactions monétaires au Canada du XVII[e] siècle.

Les *doubles* découverts de ce côté-ci de l'Atlantique proviennent de diverses régions de France, dont Boisbelle et Henrichemont (Berry), Bouillon et Rethel (Champagne) et Dombes (Provence). Ils étaient d'une facture généralement semblable à celle des pièces officielles frappées au nom du monarque régnant et portaient l'effigie de la personne au nom de laquelle la pièce était émise sur l'avers et au moins trois fleurs de lys sur le revers. À ces dernières s'ajoutait l'illustration d'autres objets ayant pour l'émetteur une signification locale ou personnelle, telles une tour de château, une fleur ou des armoiries.

Les *doubles*, fabriqués de cuivre, sont environ de la taille d'une pièce de un cent. Les pièces de monnaie qui figurent sur la page couverture font partie de la Collection nationale de monnaies de la Banque du Canada.

Photographie : Gord Carter, Ottawa

La *Revue de la Banque du Canada* est une publication trimestrielle qui paraît en format papier et dans le site Web de la Banque (www.banqueducanada.ca). Les *Statistiques bancaires et financières* sont publiées chaque mois. Il est possible de s'abonner aux deux publications.

***Revue de la Banque du Canada* (publication trimestrielle)**	
Livraison au Canada	25 $ CAN
Livraison aux États-Unis	25 $ CAN
Livraison dans les autres pays, par courrier surface	50 $ CAN

***Statistiques bancaires et financières* (publication mensuelle)**	
Livraison au Canada	55 $ CAN
Livraison aux États-Unis	55 $ CAN
Livraison dans les autres pays, par courrier surface	120 $ CAN

Pour les bibliothèques publiques canadiennes, ainsi que les bibliothèques des ministères fédéraux et des établissements d'enseignement canadiens et étrangers, le tarif d'abonnement est réduit de moitié. On peut se procurer la *Revue* au prix de 7,50 $ l'exemplaire, le recueil statistique mensuel au prix de 5 $ et des tirés à part des articles au prix de 2 $.

Pour vous abonner ou commander des exemplaires de publications, veuillez vous adresser à la Diffusion des publications, département des Communications, Banque du Canada, Ottawa (Ontario), Canada K1A 0G9, composer le 613 782-8248 ou le 1 877 728-8248 (sans frais en Amérique du Nord), ou adresser un message électronique à publications@banqueducanada.ca. Les paiements doivent être faits en dollars canadiens à l'ordre de la Banque du Canada. Le montant des abonnements et commandes en provenance du Canada doit être majoré de 6 % pour la TPS et, s'il y a lieu, de la taxe de vente provinciale.

Pour obtenir des renseignements sur les taux d'intérêt ou les taux de change, veuillez composer le 613 782-7506.

Épargne, investissement et taux d'intérêt réels mondiaux

Brigitte Desroches et Michael Francis, département des Relations internationales

- *Au cours des 25 dernières années, les taux d'intérêt réels à long terme ont diminué à l'échelle mondiale, et ils touchent aujourd'hui des creux qu'on n'avait plus vus depuis les années 1960.*
- *La baisse des taux d'intérêt réels a coïncidé avec un recul des taux d'épargne et d'investissement de par le monde. L'analyse du comportement des niveaux désirés de l'épargne et de l'investissement à l'échelle du globe permet de mieux comprendre les facteurs susceptibles d'avoir favorisé le repli du taux d'intérêt réel mondial.*
- *Le comportement du taux d'intérêt réel mondial a été influencé par un certain nombre de variables clés qui évoluent assez lentement. Celles-ci comprennent la croissance de la population active, qui agit sur la demande d'investissement, et la structure par âge de la population mondiale, qui a une incidence sur l'épargne. D'autres variables, comme le degré de développement du secteur financier, influent aussi sur l'épargne.*
- *Comme la plupart des variables clés se modifient plutôt lentement, il est peu probable qu'elles entraînent des variations sensibles des taux d'intérêt mondiaux dans un avenir rapproché.*

Durant les 25 dernières années, les taux d'intérêt à long terme dans les pays membres du Groupe des Sept (G7)[1] ont diminué, et ils se situent aujourd'hui à des creux inégalés depuis les années 1960[2]. Leur baisse tient à la fois à un recul des attentes d'inflation et à une réduction du coût réel des emprunts. Bien que les taux d'intérêt soient remontés récemment à la faveur de l'expansion cyclique de l'économie mondiale et d'un léger renforcement des attentes d'inflation, les taux d'intérêt réels à long terme demeurent à leur plus bas niveau en plus de 35 ans.

Comme on pouvait s'y attendre, certains établissent un lien entre le faible niveau actuel du taux d'intérêt réel mondial et un autre motif de préoccupation majeur, sur le plan macroéconomique, à savoir les déséquilibres considérables des balances courantes entre les grands pays, principalement la Chine et les États-Unis. Il ne fait aucun doute que les deux phénomènes sont liés, mais l'on notera que ces déséquilibres mondiaux sont relativement récents, alors que la décrue des taux d'intérêt réels est en cours depuis les années 1980. Par conséquent, tout examen des causes à l'origine du bas niveau actuel des taux d'intérêt réels doit s'attacher non seulement au phénomène récent, mais aussi aux tendances de fond observées sur une période d'au moins 20 ans (Knight, 2006).

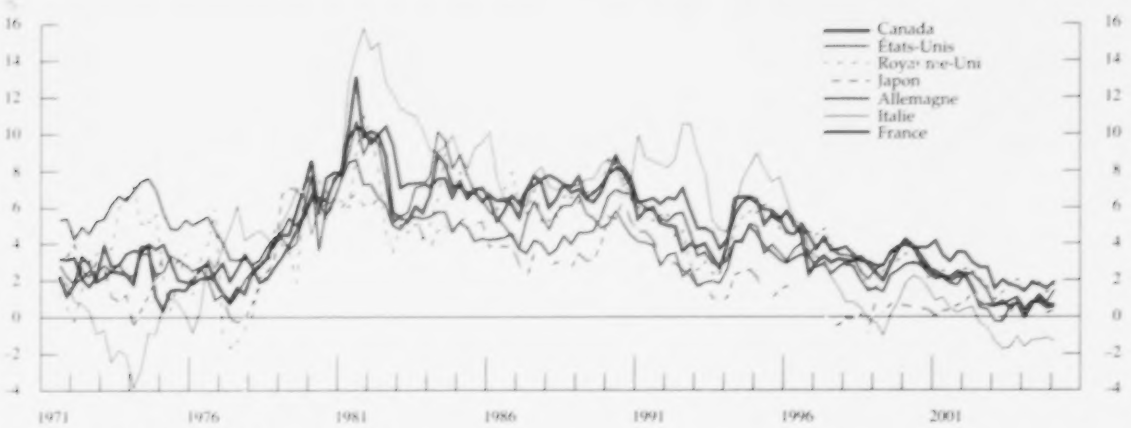
1. Les pays membres du G7 sont l'Allemagne, le Canada, les États-Unis, la France, l'Italie, le Japon et le Royaume-Uni.

2. L'intégration accrue des marchés de capitaux à l'échelle internationale a donné lieu à une covariation marquée des taux d'intérêt d'un pays à l'autre. Le taux d'intérêt « mondial » illustré au Graphique 1 a été établi en estimant la composante commune aux taux d'intérêt réels à cinq ans *ex ante* des pays du G7 (voir l'Encadré 1 pour en savoir davantage). En ce qui concerne les autres variables, le « monde » englobe 35 économies industrialisées et émergentes qui représentent 94 % du produit intérieur brut (PIB) mondial réel enregistré en 2004. On trouvera en annexe une description des variables analysées.

Encadré 1 : Le calcul du taux d'intérêt réel mondial

Graphique B1

Taux d'intérêt réels à cinq ans *ex ante* dans les pays du G7



Sources : BRI, FMI et calculs de la Banque du Canada

Avec les années, l'intégration des marchés internationaux de capitaux est devenue très poussée. Comme le montre clairement le Graphique B1 — où est représentée l'évolution des taux réels à cinq ans *ex ante* dans les pays du G7 pendant la période de 1971 à 2005 —, les taux d'intérêt réels nationaux tendent de plus en plus à évoluer de concert. Leur corrélation laisse soupçonner l'existence d'une composante mondiale commune aux taux d'intérêt réels des pays du G7 que l'on peut assimiler à un « taux d'intérêt réel mondial »[1].

Toutefois, ainsi que l'illustre également le Graphique B1, les taux d'intérêt réels applicables à la dette souveraine ne sont généralement pas égaux d'un pays à l'autre, surtout dans le cas de certaines économies peu développées[2]. Il peut y avoir plusieurs explications à cela. Les taux d'intérêt peuvent différer en raison de la présence de primes de risque propres aux pays, liées par exemple au risque de défaillance de l'emprunteur souverain là où le fardeau de la dette publique pourrait devenir insoutenable, ou à cause d'événements particuliers à un pays, comme la réunification de l'Allemagne[3].

La disparité des taux peut aussi tenir à l'intégration imparfaite des marchés de capitaux. On comprendra mieux en comparant la période précédente où les taux d'intérêt réels étaient relativement bas (de 1971 à 1978) dans les pays du G7 à la récente période de faibles taux (de 1998 à aujourd'hui). Le facteur qui semble en effet le mieux à même d'expliquer le rétrécissement des écarts entre les taux d'intérêt réels est la levée des restrictions aux mouvements de capitaux et l'allègement de la réglementation financière depuis la disparition du système de Bretton Woods. Un certain nombre d'économies émergentes et de pays en développement continuent néanmoins de contrôler les mouvements de capitaux et d'appliquer une réglementation qui limite les possibilités d'arbitrage. La Chine et l'Inde, pour en nommer deux, restreignent l'une comme l'autre les flux de capitaux transfrontaliers; elles ont aussi en place une panoplie de règles internes destinées à influer directement sur les taux d'intérêt intérieurs.

Un autre facteur susceptible d'expliquer les écarts entre les taux réels observés découle de l'incapacité à définir

1. Gagnon et Unferth (1995), par exemple, sont parvenus à estimer la composante commune aux taux d'intérêt réels d'un groupe de neuf économies avancées. Breedon, Henry et Williams (1999), quant à eux, concluent à l'existence d'une relation de cointégration entre les taux d'intérêt réels relatifs aux obligations à dix ans des pays du G7.

2. L'hypothèse voulant que les taux d'intérêt réels ne soient pas identiques d'un pays à l'autre a été confirmée par un certain nombre d'études. Mishkin (1982), entre autres, constate que les taux réels à court terme *ex post* des dépôts en eurodollars ne sont pas égaux. Il observe en outre que les taux d'intérêt réels évoluent différemment dans le temps, sans toutefois écarter complètement la possibilité que les taux réels convergent à la longue. Plus récemment, Gagnon et Unferth (1995) concluent que les taux réels à un an varient considérablement d'une économie à l'autre.

3. Il peut aussi se creuser un écart entre les taux réels à cause d'une variation attendue des taux de change réels.

Encadré 1 : Le calcul du taux d'intérêt réel mondial (suite)

les attentes d'inflation propres aux pays concernés[4]. Tout problème de mesure systématique (tel que des méthodes de calcul de l'inflation dissimilaires d'une économie à l'autre) peut donner lieu à des écarts systématiques dans les estimations des taux réels.

L'existence de ces facteurs propres aux pays porte à croire que, dans certains cas, les taux d'intérêt réels nationaux ne reflètent pas la conjoncture économique internationale. À cause des écarts entre les taux observés, il est difficile d'obtenir une estimation précise du taux d'intérêt mondial. Les taux réels illustrés au Graphique B1 pour les pays du G7 donnent toutefois à penser que les taux d'intérêt réels présentent une composante commune. Les marchés financiers du G7 sont suffisamment intégrés aux marchés mondiaux pour que leurs taux d'intérêt soient généralement influencés par l'ensemble des décisions prises en matière d'épargne et d'investissement. C'est pourquoi nous nous sommes concentrés sur les taux d'intérêt réels des pays du G7 pour cerner le facteur commun aux taux réels, appelé « taux d'intérêt réel mondial » dans le reste du texte[5]. Chacun des pays du G7 dispose d'une économie ouverte et bien diversifiée. Par conséquent, l'importance des facteurs propres aux pays est vraisemblablement moins grande dans le cas de ces économies qu'elle ne l'est pour de petits pays peu industrialisés ou des économies relativement fermées.

4. Pour estimer les attentes d'inflation, nous appliquons une régression aux données trimestrielles d'un indice des prix à la consommation pour chaque pays. La forme fonctionnelle adoptée pour la régression est un processus autorégressif d'ordre p; le calcul du taux d'inflation attendu repose donc uniquement sur l'évolution passée des prix. L'ordre du processus autorégressif estimé varie de un à six selon le pays, et la somme des coefficients s'établit entre 0,98 et 1,02. Le taux d'inflation anticipé est calculé à partir de prévisions dynamiques portant sur un horizon de cinq ans. D'autres mesures des attentes d'inflation seront considérées dans des travaux futurs.

5. Le taux d'intérêt réel mondial correspond au facteur commun à tous les pays du G7 obtenu à l'aide du filtre de Kalman. Cet outil statistique permet de déterminer la composante commune à diverses variables (voir l'article de Kalman, 1960, sur le sujet).

Le présent article étudie les forces qui ont amené le taux d'intérêt réel mondial à diminuer au cours des dernières décennies, dont les facteurs clés ayant conditionné l'évolution du niveau désiré de l'épargne et de l'investissement à l'échelle du globe. Il débute par une description des grandes tendances du taux d'intérêt réel mondial ainsi que du comportement de l'épargne et de l'investissement, dans une perspective internationale et nationale. Suit un résumé des principales influences qui s'exercent sur la demande d'investissement et le niveau souhaité de l'épargne. L'article se termine par une quantification de la contribution des divers facteurs et une analyse de ceux d'entre eux qui revêtent une importance particulière pour les décideurs publics.

Les tendances en matière de taux d'intérêt réel mondial, d'épargne et d'investissement

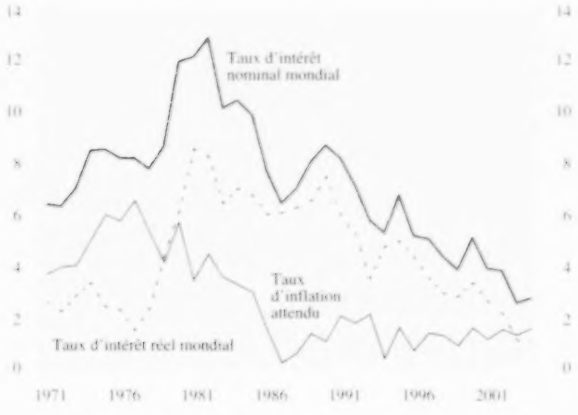
Après avoir atteint un sommet au début des années 1980, le taux d'intérêt réel mondial a suivi une courbe descendante. Son retour aux niveaux enregistrés dans les années 1970 est relativement récent (Graphique 1). Le Graphique 2 montre que la baisse du taux d'intérêt réel mondial s'est accompagnée d'un recul des taux d'investissement et d'épargne à l'échelle internationale. La demande d'investissement et l'offre d'épargne s'équilibrent au niveau mondial grâce aux variations du taux d'intérêt réel; cependant, à cause de l'accès aux marchés étrangers de capitaux, il n'est pas nécessaire que les volumes d'épargne et d'investissement d'un pays donné soient égaux. Depuis quelques années, le paysage est dominé au chapitre de l'épargne nette par les énormes déficits accusés aux États-Unis et les excédents appréciables des économies émergentes d'Asie et des membres de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole.

La baisse du taux d'intérêt réel mondial s'est accompagnée d'un recul des taux d'investissement et d'épargne à l'échelle internationale.

En outre, les tendances en matière d'épargne et d'investissement bruts ne sont pas uniformes (Graphiques 3 et 4). Par exemple, le Japon et les États-Unis sont les principaux responsables du repli de l'épargne à l'échelle mondiale, alors que la diminution à long

Graphique 1

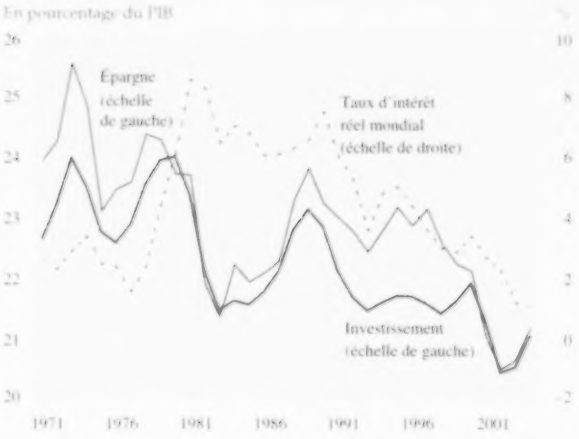
Taux d'intérêt mondiaux et taux d'inflation attendu



Sources : Banque mondiale, Banque des Règlements Internationaux (BRI), Fonds monétaire international (FMI) et calculs de la Banque du Canada

Graphique 2

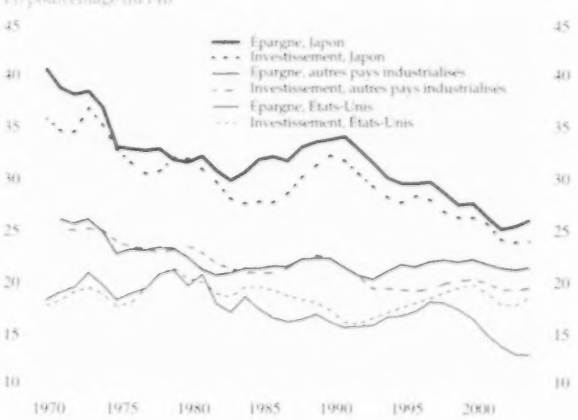
Épargne, investissement et taux d'intérêt réel à l'échelle mondiale



Sources : Banque mondiale, BRI, FMI, Eurostat, sources officielles des pays concernés et calculs de la Banque du Canada

Graphique 3

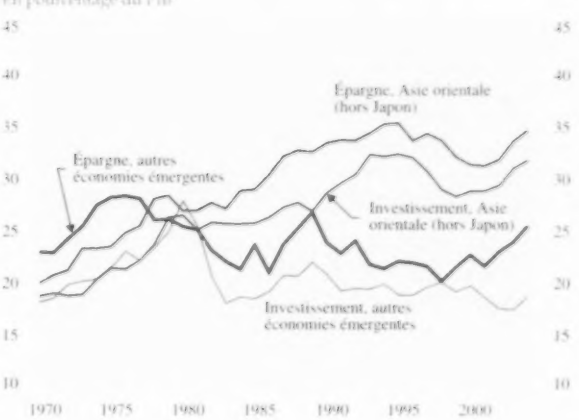
Taux d'épargne et d'investissement dans les pays industrialisés



Sources : Banque mondiale, BRI, FMI, Eurostat, sources officielles des pays concernés et calculs de la Banque du Canada

Graphique 4

Taux d'épargne et d'investissement dans les pays non industrialisés



Sources : Banque mondiale, BRI, FMI, Eurostat, sources officielles des pays concernés et calculs de la Banque du Canada

terme de l'investissement semble plutôt provenir du Japon et des autres pays industrialisés (Europe, Australie et Canada). Par contraste, les économies émergentes d'Asie ont enregistré une augmentation à la fois des taux d'investissement et d'épargne[3].

Pour aller au-delà d'une simple description des données, nous devons adopter un cadre d'analyse permettant d'examiner comment se prennent les décisions touchant l'épargne et l'investissement à l'échelle du globe et comment elles influent sur les taux d'intérêt réels mondiaux et le niveau effectif de l'épargne et de l'investissement.

Le taux d'intérêt réel mondial et le marché de l'épargne et de l'investissement

Les économistes s'accordent pour dire que le taux d'intérêt réel est établi sur le marché de l'offre et de la demande de fonds — c'est-à-dire par les forces qui déterminent l'épargne et la productivité — en s'ajustant de manière à maintenir l'équilibre entre le niveau désiré de l'épargne (l'offre nette de fonds) et de l'investissement (la demande nette de fonds)[4]. Au sein d'une économie planétaire de plus en plus intégrée où les frontières sont perméables aux capitaux, le taux d'intérêt réel se trouve déterminé en grande partie par les forces qui s'exercent sur le marché mondial. Dans le cas des économies ouvertes relativement modestes, la situation intérieure influence peu le taux d'intérêt réel mondial, surtout à moyen ou à long terme.

Le fonctionnement du marché mondial de l'épargne et de l'investissement est schématisé au Graphique 5. Le taux d'intérêt réel mondial est porté en ordonnée, et la quantité d'épargne ou d'investissement en abscisse. La droite *I* décrit l'investissement désiré ou la demande nette de fonds pour toute la gamme des valeurs du taux d'intérêt réel, en partant de l'hypothèse que les autres facteurs qui influent sur les décisions d'investissement demeurent constants. De même, la droite S^1 représente l'épargne désirée ou l'offre nette de fonds aux différents taux d'intérêt, les autres facteurs ayant une incidence sur les décisions d'épargne étant eux aussi maintenus constants. Le taux d'intérêt réel mondial, également connu sous le nom de coût réel de financement, est le prix clé qui doit s'ajuster pour égaliser les niveaux désirés de l'épargne et de l'investissement. Par exemple, si la quantité d'épargne demandée excède la quantité offerte, le coût de financement augmentera jusqu'à égalisation de l'offre et de la demande de fonds.

Au sein d'une économie planétaire de plus en plus intégrée où les frontières sont perméables aux capitaux, le taux d'intérêt réel se trouve déterminé en grande partie par les forces qui s'exercent sur le marché mondial.

Pour que ce schéma puisse servir à expliquer l'évolution historique des taux d'intérêt réels, nous devons autoriser des déplacements tant de la courbe d'offre d'épargne que de la courbe de demande d'investissement. Par exemple, le Graphique 5 montre les répercussions d'une réduction de l'offre d'épargne (c'est-à-dire d'un déplacement de la courbe de S^1 à S^2) qui fait passer la quantité d'épargne offerte en deçà de la quantité demandée. La réduction de l'offre d'épargne exerce une pression à la hausse sur les taux d'intérêt, et l'investissement doit diminuer jusqu'à ce que l'équilibre soit rétabli.

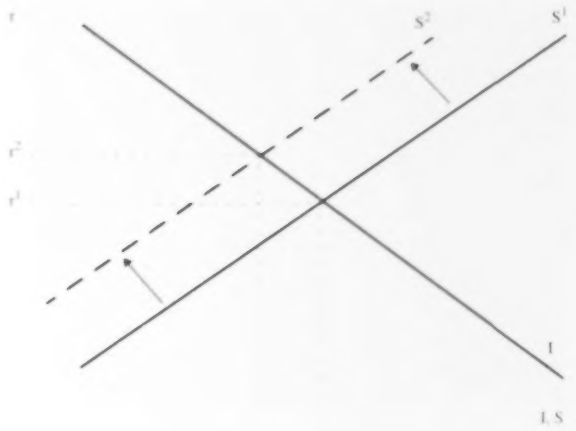
Le Graphique 6 présente un diagramme de dispersion du taux d'intérêt réel mondial en fonction du taux mondial d'investissement ou d'épargne réalisé. L'une des interprétations possibles de ce diagramme est que l'évolution de l'offre d'épargne nette a comporté deux périodes distinctes : une première (représentée par la courbe S_AS_A) antérieure à 1979 et une seconde (illustrée par la courbe S_BS_B) postérieure à 1983. Au cours de ces deux périodes, l'équation d'offre d'épargne semble être restée *relativement* stable, de sorte que l'on pourrait en conclure que les variations de la demande d'investissement constituent le principal déterminant du taux d'intérêt mondial. Par exemple, à la fin des années 1970, il se serait produit un accroissement du niveau désiré de l'investissement (ce

3 Bien que, par définition, les volumes d'épargne et d'investissement mondiaux doivent être identiques, ils peuvent ne pas être parfaitement égaux dans la pratique. L'accent étant mis, dans notre analyse, sur un sous-groupe de pays totalisant 94 % du PIB mondial, il est peu probable que les taux d'épargne et d'investissement concordent exactement. De plus, les problèmes de mesure entraînent des complications supplémentaires du fait que, même lorsqu'on analyse un ensemble de données universelles, ces deux éléments sont rarement égaux.

4 L'existence d'un écart de production impliquerait vraisemblablement que le taux d'intérêt ne se situe pas à sa valeur d'équilibre. Dans le volet empirique du présent article, nous faisons néanmoins l'hypothèse que le taux d'intérêt à long terme est le taux d'équilibre.

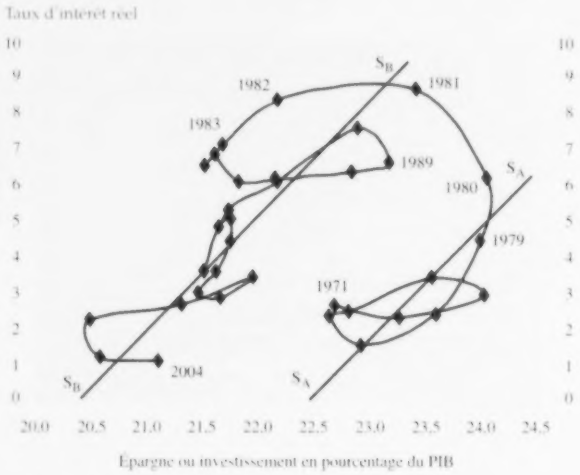
Graphique 5

Le marché de l'épargne et de l'investissement



Graphique 6

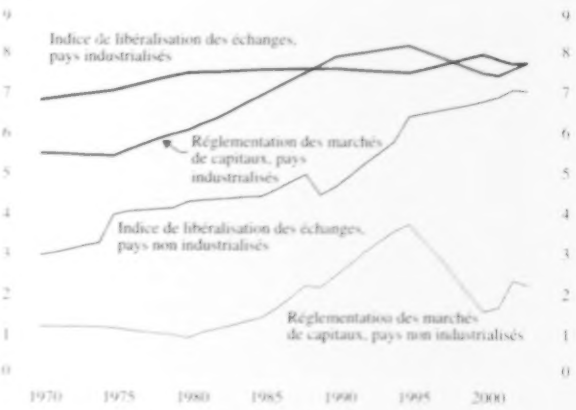
Le marché de l'épargne et de l'investissement



Sources : Banque mondiale, Eurostat, sources officielles des pays concernés, BRI et calculs de la Banque du Canada

Graphique 7

Absence de réglementation des marchés de capitaux et indice de libéralisation des échanges extérieurs

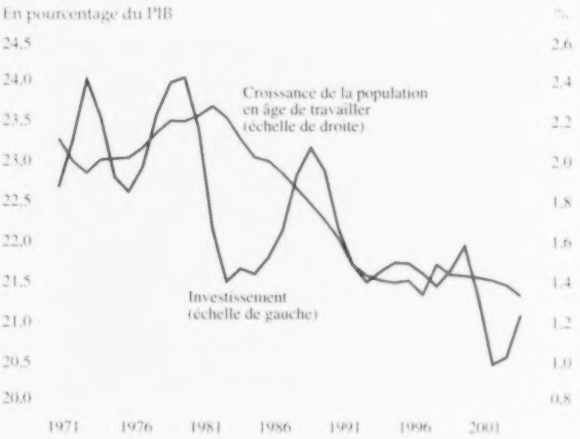


Nota : Une hausse des indices correspond à un allégement de la réglementation des marchés de capitaux et à une intensification des échanges extérieurs respectivement.

Sources : Institut Fraser et calculs de la Banque du Canada

Graphique 8

Taux d'investissement et croissance de la population en âge de travailler



Sources : Banque mondiale, Eurostat, sources officielles des pays concernés, BRI et calculs de la Banque du Canada

déplacement de la courbe de demande d'investissement n'est pas illustré) qui a créé un excès de demande sur le marché et poussé à la hausse les taux d'intérêt réels le long de la droite S_AS_A. Entre 1979 et 1983, toutefois, ceux-ci auraient de nouveau augmenté, à cause principalement d'une réduction du niveau désiré de l'épargne à l'échelle mondiale, illustrée par le déplacement de la courbe d'offre d'épargne de S_AS_A à S_BS_B. Les taux d'intérêt sont demeurés élevés entre 1983 et 1989 à la faveur du dynamisme de la demande d'investissement. Enfin, dernière observation qui se dégage du Graphique 6 : le bas niveau des taux d'intérêt réels constaté en 2004 paraît plutôt imputable à l'anémie qui a caractérisé la demande d'investissement pendant une bonne dizaine d'années qu'à une offre d'épargne excédentaire. Si l'on compare en effet l'offre d'épargne mondiale durant la période antérieure à 2005 à celle du début des années 1970, autre période où les taux d'intérêt réels étaient bas, on constate qu'elle est inférieure à son niveau d'alors. Naturellement, il y a lieu de se demander quelles ont été les causes de ces trois importantes modifications des niveaux souhaités de l'épargne et de l'investissement. Dans cet ordre d'idées, la prochaine section présente une analyse conceptuelle des principaux déterminants de l'épargne et de l'investissement.

Quels sont les déterminants de l'investissement et du niveau désiré de l'épargne?

L'investissement

Chacune des trois catégories d'agents de l'économie mondiale — ménages, entreprises et administrations publiques — prend des décisions en matière d'épargne et d'investissement. En ce qui concerne l'investissement, cependant, la demande émane d'abord et avant tout des entreprises.

Libéralisation économique et financière

L'un des phénomènes qui ont le plus marqué l'économie mondiale depuis 25 ans est la réduction considérable des restrictions visant les mouvements de capitaux, des tarifs douaniers et des autres obstacles à l'intégration économique (Graphique 7). En permettant de rediriger plus librement les ressources vers les régions et secteurs où les rendements sont les plus élevés, la suppression de ces obstacles a vraisemblablement accru la rentabilité globale des entreprises et le rendement attendu des investissements, ce qui a stimulé la demande d'investissement à l'échelle mondiale[5].

Croissance de la population active

La croissance de la population active constitue un important déterminant de la demande d'investissement. Conjugués aux ratios élevés du capital au travail, les faibles taux d'accroissement de la population active aident à expliquer pourquoi de nombreux pays industrialisés souffrent d'une pénurie apparente de projets d'investissement[6]. La raison en est simple : un ralentissement de la progression de la population active implique des investissements moindres pour doter la main-d'œuvre de biens d'équipement. L'effet sur l'investissement est encore plus marqué dans le cas des processus de production à forte intensité de capital[7]. Par conséquent, une accélération de la croissance de la population active dans les pays qui recourent à des techniques de production à forte intensité de main-d'œuvre entraîne une hausse plus modeste de la demande d'investissement que dans les pays faisant appel à des techniques à forte intensité de capital.

La croissance de la population active constitue un important déterminant de la demande d'investissement.

Le Graphique 8 présente le taux de croissance, pondéré en fonction du PIB, de la population en âge de travailler pour les 35 pays de notre échantillon, ainsi que le taux

5. La libéralisation financière a été particulièrement poussée dans bon nombre d'économies industrialisées qui ont sensiblement déréglementé leurs marchés financiers intérieurs pendant la deuxième moitié des années 1970. Du côté des marchés émergents, la libéralisation a été plus graduelle et continue d'accuser un retard par rapport aux pays industrialisés. En fait, le processus de déréglementation a été partiellement renversé au début de la décennie 1990, à la suite notamment des crises bancaires qui ont secoué maintes économies émergentes durant les années 1980 et 1990.

6. Bernanke (2005) analyse cette question.

7. Ce raisonnement cadre avec les fonctions de production à la Leontief, dans lesquelles chaque travailleur doit être doté d'une certaine quantité de capital. La taille de la population active pourrait aussi avoir une incidence sur la demande d'investissement en jouant sur la demande du bien final.

d'investissement mondial[8]. On constate que, si le taux de croissance de la population en âge de travailler s'est accru entre 1971 et 1982, il a surtout régressé depuis[9]. Sur la foi de ces données, le comportement de cette variable pourrait expliquer deux des grandes tendances mentionnées relativement au Graphique 6, soit la forte demande d'investissement à la fin des années 1970 et son affaiblissement constant depuis la fin des années 1980.

Rendements boursiers

Un autre aiguillon de la demande d'investissement est la croissance de la productivité totale des facteurs. Cette variable, à l'instar des autres déterminants de la demande d'investissement, n'est pas facile à mesurer. Sur le plan empirique, il est possible de contourner en partie la difficulté en étudiant le comportement des cours des actions[10]. À cause du caractère prospectif des marchés boursiers, les rendements affichés sont révélateurs des attentes concernant un ensemble de facteurs et peuvent nous renseigner sur les déplacements de la courbe de demande d'investissement. Un changement de la productivité marginale du capital, par exemple, pourrait se traduire par une variation des rendements boursiers.

Bien que la plupart des entreprises ne soient pas inscrites en bourse, surtout dans les petites économies émergentes, on considère généralement que les cours des actions reflètent la rentabilité future attendue et, de ce fait, la plus-value que l'entreprise peut acquérir par ses investissements. On associe donc des rendements élevés sur les marchés boursiers à une augmentation de la demande d'investissement. D'après le Graphique 9, le haut niveau des taux d'intérêt réels mondiaux entre 1981 et 1986 pourrait avoir été motivé en partie par celui des rendements boursiers (le niveau élevé de ceux-ci aurait stimulé l'investissement et provoqué la montée des taux d'intérêt réels).

L'épargne

Si les entreprises sont à l'origine de la plupart des investissements, les projets d'épargne de chacune des trois catégories d'agents économiques (ménages, entreprises et administrations publiques) jouent un rôle non négligeable dans la détermination du volume global de l'épargne. La présente section porte sur les divers facteurs susceptibles d'expliquer le recul des taux d'épargne enregistré ces 25 dernières années.

Évolution démographique

Les décisions d'épargne des ménages traduisent généralement une préférence de ces derniers pour le lissage de leur consommation dans le temps. On estime qu'en raison de cette préférence, les taux d'épargne varient selon le cycle de vie (Modigliani, 1986). Plus précisément, on croit que le ratio de l'épargne au revenu est relativement faible pendant la jeunesse et les premières étapes de la vie professionnelle, qu'il s'élève vers la fin de la vie active et diminue durant la retraite[11].

À l'échelle mondiale, le ratio de dépendance des personnes âgées (soit le ratio de la population de plus de 64 ans à la population dont l'âge se situe entre 15 et 64 ans) a augmenté au fil du temps (Graphique 10). Cette hausse du ratio de dépendance a été observée dans la plupart des régions du monde, mais elle a été particulièrement marquée au Japon, où le ratio est passé d'un peu plus de 10 % en 1970 à près de 30 % en 2004. Les taux d'épargne devraient en conséquence avoir diminué avec le temps[12]. En revanche, la proportion des jeunes par rapport à la population en âge de travailler a fléchi à l'échelle du globe (Graphique 11). Les effets de ces deux tendances étant contraires, il est difficile d'établir quelle a été l'incidence

8. La population en âge de travailler sert de mesure de la population active à cause de la disponibilité limitée des données. Une mesure plus précise prendrait aussi en compte les taux d'activité et le nombre d'heures travaillées. En principe, pour les motifs évoqués dans le texte, le total de la population en âge de travailler devrait être pondéré en fonction du capital. Toutefois, les estimations des stocks de capital sont souvent peu fiables quand vient le moment d'établir des comparaisons internationales dans le temps, et elles ne sont pas disponibles dans le cas d'un grand nombre des pays de notre échantillon. C'est pourquoi nos pondérations reposent plutôt sur le PIB réel. Il s'agit d'une approximation acceptable, car les grandes économies sont normalement dotées de stocks de capital plus importants.

9. Durant les années 1980, le ralentissement de la croissance de la population active s'est fait sentir plus fortement dans les pays industrialisés à mesure qu'a diminué le nombre de baby-boomers venant grossir les rangs de la population active.

10. L'évolution de la demande d'investissement peut également être expliquée au moyen d'une variable analogue au ratio *q* de Tobin, lequel résume tous les renseignements prospectifs utiles à la prise des décisions d'investissement de l'entreprise. Les mesures des rendements boursiers sont, quant à elles, considérées comme un indicateur de la rentabilité attendue. On trouvera en annexe une description des variables.

11. Les tendances démographiques contribuent en outre à modifier les préférences des investisseurs en matière de portefeuille, ce qui a des répercussions sur les taux d'intérêt à long terme. Le vieillissement de la population peut inciter les caisses de retraite à accroître la part des obligations à long terme dans leurs portefeuilles et ainsi entraîner une baisse des rendements. Il se peut qu'un tel remaniement des portefeuilles ait accentué le recul récent des taux d'intérêt réels, mais il ne saurait expliquer leur diminution sur longue période.

12. Le modèle du cycle de vie est plus ou moins bien étayé sur le plan empirique. Selon certaines études, les ménages tendent à économiser plus que ne le prévoit le modèle. L'une des explications possibles tiendrait à la volonté de constituer un héritage. Le comportement en matière d'épargne dépend aussi de l'espérance de vie.

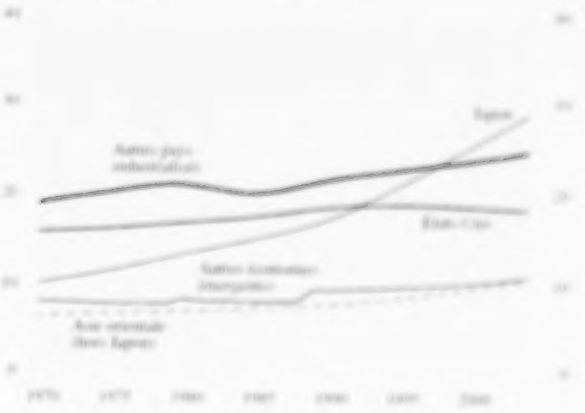
Graphique 9

Rendements boursiers réels

Source : FMI

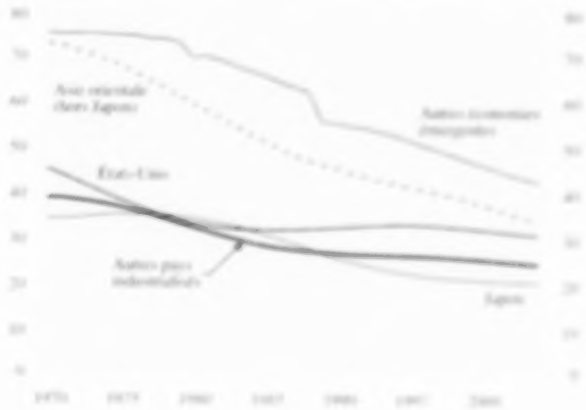
Graphique 10

Ratio de dépendance des personnes âgées



Graphique 11

Ratio de dépendance des jeunes



Graphique 12

Prix réel du pétrole

Source : FMI

nette de celles-ci sur le taux d'épargne mondial au cours des 25 dernières années.

Fluctuations du revenu

Si, comme on le suppose, les ménages préfèrent une consommation stable à une consommation qui varie, les fluctuations du revenu influent vraisemblablement de façon importante sur le taux d'épargne (Friedman, 1957). On peut ainsi s'attendre à ce qu'une hausse temporaire du revenu réel (une rentrée d'argent inattendue) entraîne une augmentation passagère du taux d'épargne des ménages, ces derniers s'efforçant d'économiser une plus large part de leur revenu pour financer une élévation permanente de leur consommation. Une hausse permanente du revenu impliquerait au contraire un accroissement durable de la consommation, dont le ménage pourrait jouir sans avoir à modifier son taux d'épargne.

L'évolution du prix relatif du pétrole peut être traitée comme un indicateur des variations temporaires du revenu mondial[13]. Du point de vue des ménages, il est probable qu'une baisse du revenu réel attribuable à une majoration du prix du pétrole aura des effets relativement limités sur la consommation globale. Il reste qu'en faisant diminuer le revenu réel, le choc temporaire lié au renchérissement du pétrole devrait provoquer une chute des taux d'épargne[14]. L'évolution du prix réel du pétrole est illustrée au Graphique 12. Fait intéressant, le deuxième choc pétrolier, survenu au début des années 1980, coïncide avec le déplacement soudain (de S_AS_A à S_BS_B) de la courbe d'offre d'épargne présumé au Graphique 6; il ne parvient pas cependant à expliquer la faiblesse persistante du taux d'épargne par la suite.

Développement du secteur financier

Souvent oublié, le degré de développement du secteur financier — mesurable par la capacité de celui-ci à mobiliser l'épargne, à répartir les capitaux et à faciliter la gestion des risques — devrait en principe influer sensiblement sur le taux d'épargne des ménages, mais ni les arguments théoriques ni les résultats empiriques ne permettent d'établir dans quel sens cette influence s'exerce. D'une part, un secteur financier bien développé pourrait stimuler l'épargne en offrant aux ménages un plus large éventail d'instruments d'épargne assortis d'un taux de rendement plus élevé (Edwards, 1995). D'autre part, certains indices donnent à penser qu'un secteur financier plus sophistiqué pourrait amener les ménages à moins épargner en facilitant l'emprunt ou en mettant à leur disposition de meilleurs produits d'assurance ayant pour effet de réduire la demande d'épargne de précaution (Jappelli et Pagano, 1994).

Comme nous l'avons souligné dans l'analyse des déterminants de l'investissement, la décennie 1980 a été le théâtre d'une libéralisation du système financier, surtout dans les pays industrialisés. Le caractère asymétrique du phénomène est l'une des raisons pour lesquelles l'épargne des ménages pourrait avoir accusé une baisse dans ces pays comparativement à ce que l'on a observé dans les économies en développement. Et compte tenu du moment auquel il est survenu, surtout dans les pays industrialisés, ce processus de déréglementation pourrait également expliquer pourquoi l'offre d'épargne est demeurée apparemment faible pendant les années 1980, une fois les effets de la crise pétrolière dissipés.

Variations des bénéfices des sociétés et cadre réglementaire des entreprises

Les entreprises, grâce à leurs bénéfices non répartis, peuvent s'avérer une autre source d'épargne importante. Cela a certainement été le cas ces dernières années, où l'on a vu le secteur des entreprises, dans les pays du G7, délaisser le rôle d'emprunteur net pour celui de bailleur de fonds. Cette évolution s'explique peut-être par le fait que les entreprises ne jugeaient pas durable l'essor récent de leur rentabilité et ont réagi prudemment, à l'instar des ménages, préférant ne pas réinvestir immédiatement leurs bénéfices inattendus[15]. Au lieu d'acquérir de nouveaux biens d'équipement, les entreprises qui reportent leurs investissements remboursent leurs dettes. Les modifications apportées au cadre de réglementation et de surveillance peuvent aussi influer sur l'épargne en incitant les entreprises à vouloir améliorer leur cote de crédit[16]. Il est probable, par exemple, que le renforcement des normes de surveillance et la fin des garanties données par l'État ont

13. Dans le cadre de leur étude sur les taux d'intérêt réels mondiaux, Barro et Sala-i-Martin (1990) concluent que le prix du pétrole est un déterminant important des taux d'épargne. On peut aussi considérer le prix de l'or non comme une variable d'approximation qui permet de prendre en compte les perturbations des marchés internationaux imputables à d'autres facteurs que ceux qui agissent directement sur l'offre et la demande de pétrole.

14. Dans le cas des exportateurs de pétrole, cependant, une baisse des prix de l'or non aurait pour effet d'accroître l'épargne. L'incidence nette des prix du pétrole sera évaluée à partir des résultats empiriques (p. 14).

15. Il se peut aussi que la diminution de l'investissement reflète l'absence d'occasions d'investir présentant d'assez bons rendements.

16. Par exemple, la loi Sarbanes-Oxley, adoptée aux États-Unis en 2002 en réaction aux scandales financiers, a grandement transformé les pratiques comptables et la gouvernance des entreprises. Des changements d'ordre comptable ont aussi entraîné une hausse de la demande d'obligations à long terme, ce qui a encore accru l'écart entre les rendements obligataires.

Graphique 13

Excédent budgétaire réel des administrations publiques

En pourcentage du PIB

Nota : A l'exclusion du Mexique, de la Turquie et de la Russie.
Sources : FMI, EIU, Eurostat et Banque mondiale.

poussé les entreprises du secteur financier à accroître leurs fonds propres.

Politiques budgétaire et monétaire

Les administrations publiques ont aussi une incidence directe non négligeable sur le montant global de l'épargne. Elles ont souvent été source de désépargne dans le passé parce qu'elles dépensaient plus qu'elles ne prélevaient d'impôt. De fait, à certains moments, les déficits des finances publiques de par le monde ont atteint des proportions considérables (Graphique 13)[17]. Aussi invoquait-on volontiers les déficits budgétaires pour expliquer le niveau très élevé des taux d'intérêt mondiaux durant la première moitié des années 1980, alors que, comme on peut le voir au Graphique 6, le volume d'épargne avait reculé de façon sensible. Depuis, les déficits budgétaires ont fortement régressé, ce qui, toutes choses égales par ailleurs, aurait dû faire grimper l'épargne et baisser les taux d'intérêt réels.

Cela dit, les ménages ont peut-être conclu de la réduction des déficits budgétaires que leur fardeau fiscal s'en trouverait allégé à l'avenir[18]. En ce cas, on peut penser qu'ils ont réagi à cette réduction en épargnant moins et en consommant plus. Il est par conséquent vraisemblable que l'effet sur l'épargne globale de la résorption des déficits budgétaires ait été contrebalancé, ne serait-ce que partiellement, par une diminution de l'épargne des ménages. Des travaux empiriques indiquent qu'une proportion allant du tiers à la moitié environ de toute hausse de l'épargne des administrations publiques est neutralisée par un repli de l'épargne des ménages (Fonds monétaire international, 2005).

La politique monétaire peut aussi aider à expliquer la baisse récente des taux d'intérêt réels. La crédibilité acquise au fil du temps par les autorités monétaires pourrait avoir facilité le déclin des taux à long terme par suite d'une réduction de la prime de risque d'inflation.

Distribution mondiale du revenu

Enfin, certains observateurs font valoir que les taux d'épargne et d'investissement mondiaux ont subi le contrecoup d'une redistribution internationale du revenu[19]. Comme le revenu a progressé plus rapidement dans les économies émergentes ayant un taux d'épargne élevé et un secteur financier peu développé (où les contraintes de crédit sont plus strictes) que dans les économies avancées à taux d'épargne relativement faible, la redistribution du revenu mondial en cours pourrait expliquer le recul des taux d'intérêt ces dernières années. Nous constatons toutefois que ce facteur n'a pas contribué de façon significative aux modifications du taux d'épargne mondial, puisqu'en dépit de leur croissance rapide, les économies à taux d'épargne élevé ne représentent pas encore une proportion suffisante de l'épargne totale pour que cet effet prédomine. Ce facteur est cependant susceptible de gagner en importance durant les années à venir, au fur et à mesure que les économies à taux d'épargne élevé prendront de l'expansion.

En résumé, de nombreux facteurs pourraient être responsables des tendances observées dans l'évolution du taux d'intérêt réel mondial. Les informations recueillies portent à croire que le ralentissement de la croissance de la population active pourrait avoir joué un rôle important dans la baisse de la demande d'investissement depuis le milieu des années 1980, tandis que le repli des taux d'intérêt mondiaux qui en a résulté semblerait être à l'origine de la chute de l'épargne pendant la même période. Il reste plus difficile d'expliquer le recul de l'épargne souhaitée

17 Les creux de 1975 et de 1982 correspondent à des périodes de récession mondiale.

18 L'hypothèse que les ménages adaptent leur comportement d'épargne en fonction de l'évolution des déficits publics, du fait qu'ils prennent en compte leur fardeau fiscal futur est connue sous le nom d'« équivalence ricardienne ». Si elle est fondée, le montant global de l'épargne ne devrait pas réagir aux fluctuations de l'épargne publique.

19 Par exemple, si le revenu mondial est redistribué depuis les pays à faible taux d'épargne vers les pays à taux d'épargne élevé, le taux d'épargne mondial devrait augmenter, ce qui exercerait une pression à la baisse sur le taux d'intérêt mondial.

après 1979. La relation entre le taux d'intérêt et la quantité de fonds offerts paraît avoir changé. Le Graphique 6 illustre qu'après 1979, la baisse de l'épargne désirée découle apparemment d'un *déplacement* vers la gauche de la courbe d'offre d'épargne, et non d'un mouvement *le long de* celle-ci (ce qui aurait été le cas si l'épargne avait diminué en réponse aux variations des taux d'intérêt). Un examen plus approfondi fait toutefois ressortir plusieurs autres facteurs, dont l'effet des hausses temporaires des prix du pétrole, la déréglementation du secteur financier et la progression du ratio des personnes âgées aux jeunes. La prochaine section présente les résultats d'une analyse empirique formelle de la question.

Les résultats empiriques

Nous avons évalué la contribution de plusieurs variables évoquées ci-dessus à la détermination de la demande d'investissement et de l'offre d'épargne, ainsi que leur rôle dans l'explication du niveau relativement bas des taux d'intérêt réels à long terme (notre cadre d'analyse empirique est décrit dans l'Encadré 2). Bien que nous ne proposions pas de modèle qui puisse servir à la prévision des taux réels mondiaux, nous brossons ici à l'intention des décideurs un tableau des facteurs susceptibles de revêtir une importance particulière.

Le comportement du taux d'intérêt réel au fil du temps a fait l'objet de plusieurs études. Le niveau relativement élevé auquel ce taux s'établissait pendant les années 1980 a été examiné par Barro et Sala-i-Martin (1990). Ces auteurs fournissent des réponses partielles concernant les déterminants des taux d'intérêt réels mondiaux dans les pays industrialisés en analysant les variations de la demande d'investissement à la lumière de l'évolution des rendements boursiers ainsi que celles du niveau souhaité de l'épargne à la lumière des mouvements des prix du pétrole. Barro et Sala-i-Martin ont recours aux chocs boursiers pour identifier les modifications de la rentabilité attendue des investissements et retiennent le prix relatif du pétrole comme indicateur des variations temporaires du revenu mondial. D'après leurs résultats, le haut niveau des taux d'intérêt réels mondiaux entre 1981 et 1986 s'expliquerait surtout par les rendements boursiers favorables et les cours relativement élevés du pétrole[20].

Des chercheurs du Fonds monétaire international (2005) se sont penchés, dans un cadre empirique plus général, sur le bas niveau affiché ces derniers temps par les taux d'intérêt réels à long terme. Ils montrent que la baisse de l'épargne publique, la réforme du secteur financier et les changements démographiques ont été les principaux facteurs à l'origine des mouvements des taux d'épargne et d'investissement entre 1997 et 2004.

Pour comprendre le mode de détermination des taux d'intérêt réels, nous avons mis l'accent sur l'interaction entre l'épargne et l'investissement à l'échelle mondiale.

Pour comprendre le mode de détermination des taux d'intérêt réels, nous avons mis l'accent sur l'interaction entre l'épargne et l'investissement à l'échelle mondiale, comme nous l'avons déjà expliqué (voir l'Encadré 2 pour en savoir davantage sur l'estimation et les résultats empiriques). Nos résultats concordent avec ceux exposés dans la littérature sur les déterminants de l'épargne et de l'investissement. On notera en particulier que les hausses des prix du pétrole constituent des chocs négatifs temporaires pour le revenu et font apparemment pression à la baisse sur les taux d'épargne. Nous constatons également que le degré de développement du secteur financier joue un rôle important dans le déclin des taux d'épargne mondiaux, du fait que l'existence d'un secteur financier bien développé peut se traduire par un relâchement des contraintes de crédit[21]. Les changements démographiques (tels qu'une augmentation du ratio des personnes âgées aux jeunes) constituent aussi un facteur non négligeable. Dans notre cadre d'analyse empirique, le repli des taux d'investissement dans le monde s'explique principalement par le ralentissement de la croissance de la population active — les investissements nécessaires pour doter la population active de biens d'équipement étant moindres si celle-ci croît plus lentement — et la diminution des rendements boursiers.

20. Dans le cadre empirique de Barro et Sala-i-Martin, l'augmentation du prix du pétrole qui signale une réduction temporaire du revenu mondial représente un choc négatif pour le revenu courant de l'épargne et fait grimper les taux d'intérêt réels.

21. Les mesures du crédit accordé au secteur privé et celles du crédit intérieur sont semblables à ce sujet.

Encadré 2 : Estimation et résultats empiriques

Pour évaluer l'importance relative des divers déterminants du taux d'intérêt mondial à long terme, nous avons réuni un ensemble de données portant sur 35 économies industrialisées et émergentes pour la période allant de 1971 à 2004. Les pays compris dans l'échantillon totalisaient 94 % du PIB réel mondial en 2004, et les données couvrent la totalité de la période écoulée depuis l'effondrement du système de Bretton Woods et la libéralisation considérable des mouvements internationaux de capitaux. L'échantillon constitué peut donc être considéré comme une représentation acceptable du marché mondial des capitaux[1]. Les séries utilisées sont décrites en annexe.

La méthode d'estimation de l'équation relative au taux d'intérêt réel s'inspire de l'approche de Barro et Sala-i-Martin (1990). Les taux d'épargne et d'investissement (calculés par rapport au PIB) de chaque pays ont été agrégés à l'échelle de l'économie mondiale. Le taux d'épargne[2] mondial correspond, par définition, à la somme des taux d'épargne nationaux pondérée en fonction du PIB :

$$s_t = \sum_j s_{tj} \frac{y_{tj}}{y_t},$$

où le temps est représenté par la lettre t et chaque pays par la lettre j.

Le taux d'investissement mondial a été calculé de façon analogue. Les taux d'épargne et d'investissement mondiaux se présentent ainsi :

$$S = f(X^s, r)$$

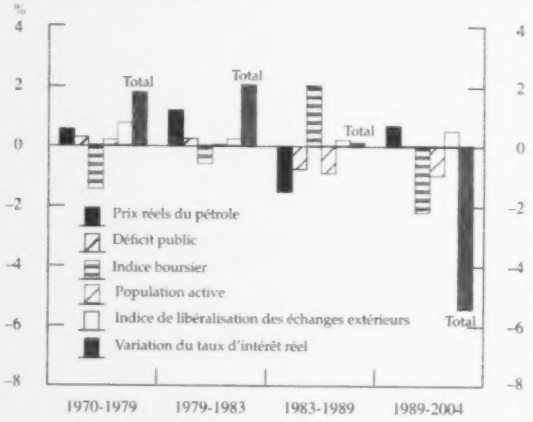
$$I = f(X^i, r),$$

où X^s et X^i sont les vecteurs de variables mondiales exogènes qui expliquent les fluctuations respectives de l'épargne et de l'investissement à l'échelle du globe, et où r désigne le taux d'intérêt réel mondial.

Les niveaux d'épargne et d'investissement ont été déterminés conjointement avec les taux d'intérêt. Pour comprendre l'incidence des modifications du niveau désiré de l'épargne ou de l'investissement, on a dû recourir à des variables exogènes qui permettent d'identifier séparément les fonctions d'épargne et d'investissement décrites ci-dessus[3].

Graphique B2

Décomposition des mouvements du taux d'intérêt réel mondial



Nota : Pour ne pas surcharger le graphique, nous y avons omis la constante, les valeurs passées de l'épargne et de l'investissement, le ratio de dépendance, les réserves de change et la production industrielle.

D'après les résultats de l'estimation, les principaux facteurs à l'origine de la baisse qu'ont subie l'épargne et l'investissement depuis 25 ans sont des variables qui évoluent assez lentement. Les variables qui agissent sur la demande d'investissement englobent la croissance de la population active, les rendements boursiers, la volatilité du prix des actions et la libéralisation économique et financière. Celles qui influent le plus sur l'offre d'épargne sont la structure par âge de la population mondiale, les variations du revenu temporaire réel et les déficits publics[4]. D'autres variables, comme le degré de développement du secteur financier (mesurable par la capacité de celui-ci à mobiliser l'épargne, à répartir les capitaux et à faciliter la gestion des risques) conditionnent aussi l'épargne (Graphique B2). Desroches et Francis (à paraître) présentent une analyse détaillée des résultats empiriques.

1. Notre échantillon exclut des pays exportateurs de pétrole comme l'Iraq, l'Iran, le Koweït et le Venezuela, qui ont pourtant beaucoup contribué à l'épargne mondiale pendant les périodes où les prix du pétrole étaient élevés, parce que certaines données concernant ces pays n'étaient pas disponibles.

2. En raison de l'effet Fisher, il se peut que la mesure de l'épargne présente un biais, car la baisse de l'épargne observée depuis le début des années 1980 pourrait avoir été causée par le recul de l'inflation. Cependant, ce biais serait faible selon le fonds monétaire international (2006).

3. Pour identifier et estimer la courbe de demande d'investissement et la courbe d'offre d'épargne, nous avons cherché des variables qui provoquaient un déplacement de la seconde sans influer sur la première (de manière à identifier la courbe de demande d'investissement) et d'autres variables qui avaient l'effet inverse (de façon à identifier la courbe d'offre d'épargne). L'effet de la présence du taux d'intérêt endogène dans les deux équations a été neutralisé au moyen de variables instrumentales.

4. Bien qu'il n'en soit pas explicitement question dans cette analyse, les sommes consacrées au logement et aux autres biens durables sont considérées comme une épargne négative et non comme un investissement de la part des ménages.

Notre cadre empirique nous permet de décomposer les mouvements du taux d'intérêt réel mondial à long terme. Le Graphique B2, dans l'Encadré 2, montre par exemple comment les différentes variables explicatives ont influencé l'évolution du taux d'intérêt réel mondial, représenté sur l'axe vertical. La contribution de chaque variable est présentée pour les quatre périodes délimitées au Graphique 6 : 1970-1979, 1979-1983, 1983-1989 et 1989-2004. Une valeur négative indique que la variable a contribué à la réduction du taux d'intérêt réel mondial.

Plusieurs grandes conclusions se dégagent. Premièrement, la croissance de la population active a eu des effets très notables sur l'investissement. Bien qu'elle n'explique qu'une part modeste de la hausse de la demande d'investissement (et, partant, du taux d'intérêt mondial) jusqu'en 1982, elle a ensuite contribué à hauteur de 1,5 point de pourcentage environ à la baisse graduelle du taux d'intérêt réel mondial. Deuxièmement, le choc pétrolier a eu des retombées négatives sensibles sur l'épargne et a poussé le taux d'intérêt réel à la hausse en 1979, lequel n'est pas redescendu avant 1984. Enfin, l'examen du Graphique B2 fait ressortir que les excellents rendements affichés sur les marchés boursiers ont été pour quelque chose dans le niveau élevé des taux d'intérêt réels mondiaux au milieu des années 1980.

Conclusion

Il ressort de tout ce qui précède que le comportement du taux d'intérêt réel mondial a été influencé par un certain nombre de variables clés qui évoluent assez lentement. Au nombre de ces variables figurent la croissance de la population active, qui agit sur la demande d'investissement, et la structure par âge de la population mondiale, qui a une incidence sur l'épargne. D'autres variables, comme le degré de développement du secteur financier (mesurable par la capacité de ce dernier à mobiliser l'épargne, à répartir les capitaux et à faciliter la gestion des risques) influent également sur l'épargne. Comme ces variables s'ajustent de manière graduelle, il est peu probable qu'elles entraînent des variations sensibles des taux d'intérêt mondiaux dans un avenir rapproché.

Le comportement du taux d'intérêt réel mondial a été influencé par un certain nombre de variables clés qui évoluent assez lentement.

L'analyse porte à croire que la croissance de la population active constitue un déterminant non négligeable de la demande d'investissement à moyen et long terme. Étant donné que la croissance de la population active continuera probablement à ralentir pendant un certain temps encore, on est tenté de conclure que cette source de pression à la baisse sur les taux d'intérêt persistera. Cet effet pourrait toutefois être contrebalancé par l'intensification du capital au sein des économies émergentes. De fait, comme ces économies connaissent une progression plus vigoureuse de leur population active que la plupart des pays industrialisés, elles sont susceptibles de devenir un moteur plus important de la demande d'investissement dans l'avenir.

Il semble par conséquent probable qu'en longue période, le taux d'intérêt continuera de s'ajuster lentement, en réaction aux tendances de long terme. L'analyse empirique indique cependant que des variations temporaires imprévues du revenu, liées par exemple à l'évolution des prix du pétrole, pourraient provoquer des fluctuations à court terme du taux d'épargne et des taux d'intérêt réels.

Ouvrages et articles cités

Barro, R., et X. Sala-i-Martin (1990). « World Real Interest Rates », *Macroeconomics Annual*, National Bureau of Economic Research, vol. 5, n° 1, p. 15-74.

Bernanke, B. (2005). « The Global Savings Glut and the U.S. Current Account Deficit », Conférence Homer Jones, Saint Louis (Missouri), 14 avril.

Breedon, F., B. Henry et G. Williams (1999). « Long-Term Real Interest Rates: Evidence on the Global Capital Market », *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 15, n° 2, p. 128-142.

Desroches, B., et M. Francis (à paraître). « World Real Interest Rates: A Global Savings and Investment Perspective », document de travail, Banque du Canada.

Edwards, S. (1995). « Why Are Saving Rates So Different across Countries? An International Comparative Analysis », document de travail n° 5097, National Bureau of Economic Research.

Fonds monétaire international (2005). « Les déséquilibres mondiaux vus sous l'angle de l'épargne et de l'investissement », *Perspectives de l'économie mondiale*, septembre, p. 97-132.

——— (2006). « Trésorerie à gogo : pourquoi les entreprises épargnent-elles autant? », *Perspectives de l'économie mondiale*, avril, p. 145-171.

Friedman, M. (1957). *A Theory of the Consumption Function*, National Bureau of Economic Research, Princeton (New Jersey), Princeton University Press.

Gagnon, J., et M. Unferth (1995). « Is There a World Real Interest Rate? », *Journal of International Money and Finance*, vol. 14, n° 6, p. 845-855.

Jappelli, T., et M. Pagano (1994). « Saving, Growth, and Liquidity Constraints », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 109, n° 1, p. 83-109.

Kalman, R. (1960). « A New Approach to Linear Filtering and Prediction Problems », *Journal of Basic Engineering*, vol. 82, Série D, p. 35-45.

Knight, M. (2006). « Why Have Long-Term Interest Rates Been So Low? Is the Global Interest Rate Cycle Beginning to Turn? », discours prononcé à la Banque Nationale de Slovaquie, Bratislava, 12 mai.

Mishkin, F. (1982). « Are Real Interest Rates Equal across Countries? An Empirical Investigation of International Parity Conditions », document de travail n° 1048, National Bureau of Economic Research.

Modigliani, F. (1986). « Life-Cycle, Individual Thrift, and the Wealth of Nations », *American Economic Review*, vol. 76, n° 3, p. 297-313.

Annexe

Définitions et sources des variables

Nota : Sauf indication contraire, il s'agit de données annuelles. Les valeurs mondiales sont obtenues en faisant la somme de la variable considérée, pondérée en fonction du PIB réel, pour les 35 pays de l'échantillon. Le PIB réel (aux taux de change du marché) a servi à calculer les pondérations variables dans le temps.

Taux d'intérêt nominal :	Taux des obligations d'État à cinq ans; données trimestrielles, BRI et FMI
Inflation :	Hausse des prix à la consommation (indice base 100 en 2000); données trimestrielles, FMI
Attentes d'inflation :	Mesure de l'inflation attendue; données trimestrielles (voir l'Encadré 1), calcul des auteurs
Taux d'intérêt réel :	Taux d'intérêt nominal diminué du taux d'inflation attendu; calcul des auteurs
PIB réel :	PIB réel aux taux de change du marché (indice base 100 en 2000); Banque mondiale
Taux d'épargne :	Épargne intérieure brute (privée et publique) en pourcentage du PIB nominal; Banque mondiale et FMI
Taux d'investissement :	Formation nette de capital au niveau intérieur en pourcentage du PIB nominal; Banque mondiale et FMI
Population active :	Population en âge de travailler (entre 15 et 64 ans); Banque mondiale
Rendements boursiers :	Les rendements nominaux sont calculés pour décembre à partir du cours des actions industrielles. Pour obtenir les rendements réels, on soustrait des rendements nominaux l'augmentation de l'indice des prix à la consommation survenue depuis le mois de décembre précédent. FMI.
Prix du pétrole :	Ratio des prix du pétrole (West Texas Intermediate) à l'indice américain des prix à la production (indice base 100 en 2000); FMI
Libéralisation des échanges et réglementation des marchés de capitaux :	Indices révélant le degré de réglementation des marchés de capitaux et de libéralisation des échanges commerciaux. Une hausse de ces indices correspond à un allègement de la réglementation et à une libéralisation accrue des échanges. Institut Fraser.
Ratios de dépendance :	*Ratio de dépendance des personnes âgées :* proportion de la population de plus de 64 ans par rapport à celle dont l'âge se situe entre 15 et 64 ans; *ratio de dépendance des jeunes :* proportion de la population âgée d'au plus 14 ans par rapport à celle dont l'âge se situe entre 15 et 64 ans; *ratio de dépendance totale :* proportion de la population âgée de moins de 15 ans ou de plus de 64 ans par rapport au reste de la population. Banque mondiale.
Déficit budgétaire :	Ratio du déficit budgétaire réel au PIB réel. Le déficit budgétaire réel est obtenu en divisant le déficit nominal par la valeur de l'indice des prix à la consommation pour le mois de décembre. FMI, Economist Intelligence Unit (EIU), Eurostat et Banque mondiale[1].

1 Dans un document de travail qui paraîtra sous peu, Dumas et Ivanic analysent d'autres mesures du déficit réel.

L'importance de la politique monétaire : une perspective canadienne

*Christopher Ragan**

L'auteur du présent article s'emploie à répondre à plusieurs grandes questions au sujet de la politique monétaire canadienne. Il tente d'abord de décrire en quoi consiste la politique monétaire. Ensuite, il explique pourquoi la Banque du Canada se concentre sur la maîtrise de l'inflation plutôt que sur d'autres variables macroéconomiques. En troisième lieu, il aborde la manière dont les mesures prises par la banque centrale influencent le taux d'inflation. Finalement, il analyse comment la politique monétaire peut procurer des avantages réels et significatifs à la société.

Qu'est-ce que la politique monétaire?

La politique monétaire consiste fondamentalement à soutenir la confiance dans la valeur de la monnaie en assurant la stabilité du niveau général des prix. Au Canada, la banque centrale mène cette politique en modifiant les taux d'intérêt à très court terme de façon à ce que le rythme d'expansion de la production réelle soit compatible avec le maintien de l'inflation à un niveau bas et stable.

Le seul instrument de politique dont dispose la Banque du Canada est la *cible* qu'elle se fixe pour le *taux du financement à un jour*. Au Canada, les banques commerciales s'octroient mutuellement des prêts pour de très courtes périodes au taux du financement à un jour, un taux qui est déterminé par les forces du marché et qui fluctue quotidiennement. La Banque du Canada est disposée à consentir des prêts à ces institutions à un taux d'intérêt fixé à 25 points de pourcentage au-dessus du taux cible du financement à un jour et leur verse un intérêt qui est de 25 points inférieur à ce taux sur les dépôts que celles-ci lui confient. En « délimitant » ainsi sa cible au moyen d'un taux débiteur servant de plafond et d'un taux créditeur comme plancher, la Banque du Canada peut maintenir son taux du financement à un jour à l'intérieur d'une fourchette opérationnelle de 50 points de base. De plus, en modifiant son taux cible, la Banque influence le taux à un jour auquel les institutions financières effectuent leurs transactions. C'est à partir des modifications du taux du financement à un jour que s'opère l'action de la politique monétaire sur l'économie.

> *Le seul instrument de politique dont dispose la Banque du Canada est la cible qu'elle se fixe pour le taux du financement à un jour.*

Les décisions que prend la Banque au sujet du loyer de l'argent à un jour influent sur la quantité d'argent

* Christopher Ragan est professeur agrégé d'économie à l'Université McGill. De septembre 2004 à août 2005, il a occupé le poste de conseiller spécial à la Banque du Canada. Le texte publié ici constitue une version très condensée d'une étude portant le même titre, que l'on peut consulter dans le site Web de la Banque à l'adresse www.banqueducanada.ca/fr/ragan_document/index.html et qui a été rédigée durant le séjour de l'auteur à la banque centrale. Les opinions exprimées sont celles de ce dernier et ne doivent pas être interprétées comme le point de vue officiel de la Banque du Canada.

dans l'économie, mais le lien entre les deux est indirect. Une modification du taux cible par la Banque se répercute sur toute la gamme des taux d'intérêt du marché. Une hausse de ceux-ci entraîne un repli de la demande de crédit des entreprises et des ménages auprès des institutions financières, tandis qu'une baisse fait grimper cette demande. En réaction à un accroissement de l'offre de crédit dans l'économie, le volume des transactions portant sur des biens et des services augmente, comme, du coup, la demande globale de monnaie pour effectuer ces transactions. Les entreprises et les ménages peuvent satisfaire leurs besoins d'argent en effectuant des retraits, souvent sous forme de billets de banque, dans leurs comptes auprès des institutions financières. Il arrive à ces dernières de manquer de billets de banque. Elles peuvent alors en acheter auprès de la Banque du Canada contre une partie de leurs avoirs en titres d'État. Pour la Banque, une telle transaction se traduit dans son bilan par une hausse de son actif (constitué de titres d'État) ainsi que par une augmentation de son passif (vu l'émission de nouveaux billets).

Voilà qui illustre bien le rapport qui existe entre le taux cible du financement à un jour, la quantité de monnaie en circulation et le bilan de la Banque. Les modifications apportées au taux cible agissent sur les autres taux d'intérêt et, par ricochet, sur la demande de crédit, la demande de monnaie et la demande de billets de banque. La Banque réagit aux variations de la demande de billets en effectuant les transactions requises dans son bilan. Aux yeux de certains observateurs, la banque centrale pourrait sembler avoir la capacité d'influencer les taux d'intérêt *indépendamment* de la quantité de monnaie et vice versa. Mais cette impression est fausse, car il n'existe qu'un seul instrument de politique monétaire au Canada, soit la cible fixée par la Banque du Canada pour le taux du financement à un jour.

Pourquoi cette focalisation sur l'inflation?

S'appuyant sur de nombreuses recherches théoriques et empiriques, les banques centrales mettent en œuvre des politiques qui reposent sur deux propositions fondamentales :

1. la seule variable économique sur laquelle les banques centrales ont un effet direct de façon durable est le taux d'inflation;
2. une inflation élevée est nuisible à l'économie et coûteuse pour les entreprises et les particuliers.

Les banques centrales se concentrent donc sur la maîtrise de l'inflation pour deux raisons. Premièrement, tant les fondements théoriques que les résultats observés portent à croire que la politique monétaire *ne peut* avoir un effet systématique et durable sur une autre variable macroéconomique que le taux d'inflation. Il ne serait guère sensé, vu sa portée limitée, que la politique monétaire vise d'autres objectifs à long terme, tels que le taux de chômage ou le taux de croissance de la production réelle. Deuxièmement, un taux élevé d'inflation nuit à l'économie, surtout en raison de l'incertitude qu'il crée, tandis qu'un taux bas et stable engendre les conditions économiques générales qui sont les plus propices à la prospérité des entreprises, des travailleurs et des consommateurs.

Les recherches théoriques et empiriques portent à croire que le taux d'inflation est la seule variable macroéconomique sur laquelle la politique monétaire peut avoir un effet systématique et durable.

La Banque du Canada estime que c'est en maintenant l'inflation à un niveau bas et relativement stable qu'elle peut le mieux contribuer à la santé de l'économie canadienne. Afin de rendre cet objectif officiel, la Banque, de concert avec le gouvernement canadien, a adopté en 1991 un régime de *cibles d'inflation*. La cible d'inflation a été réduite graduellement au cours des trois premières années et elle est demeurée inchangée par la suite. Ainsi, depuis 1994, la Banque s'efforce de maintenir le taux annuel d'inflation aux alentours de 2 %, soit au point médian d'une fourchette allant de 1 à 3 %[1]. Lorsque l'inflation est faible et stable, les entreprises et les ménages sont en mesure de prendre des décisions en matière de dépense, d'épargne et d'investissement qui mènent à l'amélioration constante du niveau de vie au pays.

1. Comme concernant la cible d'inflation entre la Banque et le gouvernement canadien a été reconduite à quatre reprises depuis son adoption en 1991. L'entente actuelle, dont le renouvellement remonte à novembre 2006, prendra fin en décembre 2011. Le document d'information relatif à l'entente actuelle est reproduit dans la présente livraison de la Revue (pp. 47-48).

L'importance d'une lutte efficace contre l'inflation au Canada

Le principal problème lié à l'inflation est l'*incertitude* économique que celle-ci génère, à l'égard tant de son évolution future que des prix relatifs. Cette incertitude amène les ménages et les entreprises à prendre des décisions autres que celles qu'ils auraient probablement prises dans un contexte de faible inflation et de plus grande certitude face à l'avenir. Étant donné la relation entre l'inflation et l'incertitude, le seul moyen efficace d'éviter la seconde est de combattre la première.

De quelle façon l'inflation perturbe-t-elle le fonctionnement du système de prix? Dans une économie où la vaste majorité des transactions sont effectuées dans des marchés décentralisés et privés, et où les prix sont déterminés par l'interaction entre acheteurs et vendeurs, les prix du marché jouent un rôle primordial dans la transmission de l'information et l'affectation des ressources au sein de l'économie. En raison de la présence d'inflation dans une économie de marché, et de l'incertitude qui y est associée, les prix ne transmettent pas clairement cette précieuse information. Par conséquent, les marchés fonctionnent moins efficacement qu'ils le feraient dans un climat non inflationniste.

En maintenant l'inflation à un niveau bas et stable, la politique monétaire peut réellement contribuer à la qualité de vie, car elle facilite la prise de décision pour tout le monde.

Un climat sans inflation ne veut pas dire un climat de certitude totale ou sans variation des prix relatifs. Loin de là! Dans un monde où les goûts des consommateurs évoluent continuellement et où les nouvelles technologies se multiplient, les prix relatifs s'ajustent constamment. Mais ce type de volatilité est inévitable, et tout à fait normal dans les économies de marché. Malheureusement, lorsque l'inflation est élevée, il devient plus difficile encore de comprendre un environnement déjà déroutant. En maintenant l'inflation à un niveau bas et stable, la politique monétaire peut réellement contribuer à la qualité de vie, car elle facilite la prise de décision pour tout le monde.

Graphique 1

Évolution de l'inflation mesurée par l'IPC au Canada de 1966 à 2006

Signe de la réussite de la politique monétaire canadienne, l'inflation fait couler beaucoup moins d'encre aujourd'hui que durant les années 1970, époque où elle faisait souvent les manchettes. Alors qu'elle avait dépassé 14 % en 1973 et frôlé 13 % en 1979, l'inflation s'est stabilisée dans le voisinage de 2 % au cours de la dernière décennie. De plus, elle a été beaucoup moins volatile durant cette période que pendant les années 1970 et 1980 (voir le Graphique 1).

L'importance d'une croissance stable de la production

Tous les pays sont exposés à des chocs et, par conséquent, à des fluctuations du taux de croissance de leur production globale. On emploie souvent l'expression *cycle économique* pour désigner ces fluctuations, bien qu'elles se produisent rarement en douceur et avec régularité, comme le laisse croire cette appellation.

La *stabilité relative* de la progression de la production est souhaitable pour deux raisons. La première est que, dans un contexte de croissance relativement exempt de volatilité, il est plus probable que la production réelle se maintienne à proximité de la *production potentielle* (la capacité de production de l'économie). Lorsque c'est le cas, les entreprises et la main-d'œuvre évitent des situations où elles sont poussées à produire au-delà de leurs limites (*demande excédentaire*), ainsi que celles où elles sont inactives pendant de longues périodes (*offre excédentaire*). De telles situations sont coûteuses, tant sur le plan

économique que social. La seconde raison tient au fait qu'en l'absence de situations de demande ou d'offre excédentaire, les pressions à la hausse ou à la baisse sur l'inflation sont réduites au minimum. Le maintien de l'inflation à un taux bas et stable n'est possible que si la production réelle demeure relativement près de la production potentielle.

De nombreux économistes considèrent qu'une politique fondée sur des cibles d'inflation est une politique de stabilisation de la production.

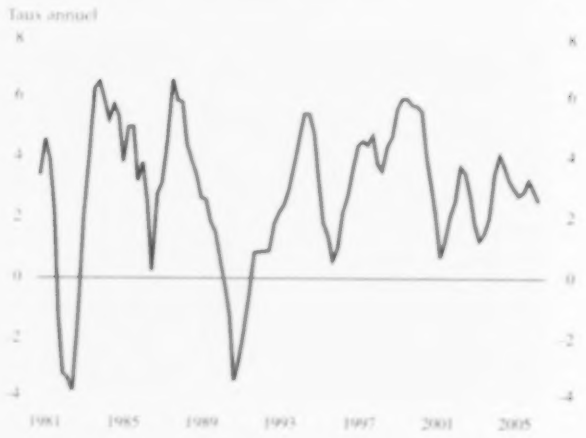
La Banque du Canada s'efforce de maintenir l'inflation à un bas niveau en stabilisant, dans une certaine mesure, le taux de croissance de la production globale. Lorsqu'une banque centrale prévoyante anticipe des chocs de demande qui risquent d'entraîner la production réelle au-delà ou en deçà de la capacité de production de l'économie, elle fait en sorte de contrecarrer les chocs en question. Voilà pourquoi de nombreux économistes considèrent qu'une politique fondée sur des cibles d'inflation est une *politique de stabilisation de la production*.

Dans les années 1980, le taux annuel de croissance de la production a fluctué généralement de −3 % à +6 %, dépassant les limites de cette plage à quelques reprises. Toutefois, depuis 1992, la croissance de la production est toujours demeurée à l'intérieur d'une plage plus étroite, allant de +1 % à +6 %. Le Graphique 2 illustre fort bien que la croissance de la production au Canada s'est stabilisée depuis l'adoption des cibles d'inflation[2].

Cette réduction de la volatilité de la croissance de la production est-elle une conséquence de l'adoption d'une cible d'inflation par la Banque du Canada, ou est-elle tout simplement due au fait que les Canadiens ont joui de chance depuis 1991? Parce que deux événements semblables évoluent en même temps, il est très difficile en macroéconomie de déterminer les causes et

Graphique 2

Croissance du PIB réel de 1981 à 2006



les effets, en particulier sur des périodes relativement courtes. Toutefois, lorsqu'on examine ce qui s'est produit ces quinze dernières années, on peut difficilement conclure que le Canada a tout simplement eu le bonheur d'échapper aux multiples chocs majeurs qui avaient perturbé la décennie précédente. Au contraire, de nombreux chocs sont survenus après 1991, et l'économie canadienne a été propulsée dans toutes sortes de directions. À la lumière du passé récent, il semble raisonnable de conclure qu'*au moins une part* de la stabilité accrue que connaît la croissance de la production est attribuable à la manière dont la Banque du Canada mène sa politique monétaire.

Récemment, certains chercheurs ont étudié systématiquement cette question et sont parvenus à la même conclusion[3]. Selon les résultats qu'ils ont obtenus, la volatilité des chocs économiques subis par le Canada après 1991 a augmenté par rapport à la période antérieure, mais la baisse de volatilité de l'inflation et de la croissance de la production découlerait d'une amélioration *plus grande encore* de la politique monétaire. Autrement dit, non seulement la politique monétaire de la Banque du Canada a-t-elle gagné en efficacité après l'adoption de cibles d'inflation en 1991, mais ses gains d'efficacité ont permis de *neutraliser amplement* une hausse de la volatilité économique sous-jacente, de telle sorte que les résultats macroéconomiques sont, dans l'ensemble, meilleurs qu'ils n'étaient.

2. Pour une description des mesures précises de la volatilité utilisées dans les calculs des taux d'inflation et de la croissance de la production, consulter la version intégrale de l'étude dans le site Web de la Banque (www.banqueducanada.ca/fr/rapport_document/index.html).

3. Pour obtenir les références de tous ces travaux de recherche, voir la version intégrale de l'étude dans le site Web de la Banque (www.banqueducanada.ca/fr/rapport_document/index.html).

Le fonctionnement de la politique monétaire

Nous venons tout juste de voir que l'inflation a été moins prononcée et que, à l'instar de la croissance de la production réelle, elle a été plus stable après l'adoption du régime de cibles d'inflation, en 1991, qu'au cours de la décennie antérieure. Comment la politique monétaire est-elle parvenue à de tels résultats?

L'élément central de la politique monétaire menée par la Banque est l'engagement pris par cette dernière de maintenir l'inflation à un niveau bas et relativement stable, et en particulier de garder le taux d'inflation près de 2 %. La Banque ne pourrait influencer les *attentes d'inflation* des entreprises et des ménages sans un tel engagement. Lorsqu'un choc menace de faire passer l'inflation au-dessus ou au-dessous de la cible, les entreprises et les ménages canadiens ont l'assurance que la Banque interviendra pour ramener l'inflation à la cible de 2 %. Cette confiance à l'égard des politiques de la Banque tient au fait que celle-ci a respecté dans le passé son engagement de garder l'inflation à un niveau bas et stable.

L'ancrage des attentes d'inflation est essentiel au succès d'une politique monétaire.

Quand la Banque du Canada établit clairement ses objectifs et qu'elle prend ses mesures de politique monétaire en conséquence, elle augmente sa *crédibilité*. Indirectement, cette crédibilité contribue à *ancrer*, ou *arrimer* comme on dit aussi parfois, les attentes concernant l'inflation future aux alentours de la cible d'inflation. Cette capacité à circonscrire les attentes d'inflation est essentielle au succès d'une politique monétaire.

L'ensemble complexe de liens entre les mesures de politique monétaire de la Banque du Canada et le taux d'inflation a pour nom le *mécanisme de transmission* de la politique monétaire. Afin d'en faciliter la compréhension, nous suivrons la trajectoire des effets d'une décision hypothétique des autorités monétaires. À titre d'exemple, si un choc de demande positif persiste, la production réelle finira par dépasser la production potentielle et l'inflation augmentera. La Banque du Canada peut tenter de prévenir cette hausse anticipée de l'inflation en relevant sa cible pour le taux du financement à un jour. Mais comment une telle mesure contribuera-t-elle à contenir les pressions inflationnistes? Le mécanisme de transmission de la politique monétaire comprend plusieurs maillons :

1. Le relèvement du taux cible du financement à un jour entraîne généralement à la hausse les taux d'intérêt à plus long terme, et l'afflux de capitaux au pays qui s'ensuit a tendance à faire monter la valeur du dollar canadien.
2. L'augmentation des taux à plus long terme ralentit la croissance de la consommation des ménages et des investissements des entreprises, tandis que l'appréciation du dollar freine la croissance des exportations nettes du Canada.
3. Ensemble, ces répercussions sur la consommation, l'investissement et les exportations nettes limitent l'expansion de la demande globale au sein de l'économie canadienne.
4. Le tassement de la croissance de la demande globale incite les entreprises à modérer le rythme d'expansion de leur production réelle.
5. Le maintien de la production réelle à un niveau n'excédant pas celui de la production potentielle élimine les pressions donnant lieu à des hausses de salaires et de prix inflationnistes.

Nous venons de voir comment un relèvement de la cible de la Banque du Canada pour le taux du financement à un jour met en branle une séquence complexe de causes et d'effets qui aide à contenir l'inflation. Il s'agit cependant d'un long processus. Examinons combien de temps en effet s'écoule entre la prise de la mesure de politique monétaire par la Banque et la transmission des autres effets, particulièrement le tout dernier, sur le taux d'inflation.

Les modifications apportées par la Banque du Canada au taux du financement à un jour ont des effets presque immédiats sur le taux de change et les autres taux d'intérêt. Mais pour ce qui est de la production globale, les effets ne se manifestent que graduellement au fil du temps. Selon les estimations actuelles, il faut compter de 12 à 18 mois pour que la plus grande partie des retombées d'une mesure de politique monétaire sur la production globale soit observée et

de 18 à 24 mois pour que l'effet se fasse pleinement sentir sur l'inflation. Qui plus est, ces estimations peuvent varier de façon substantielle. Comme l'a éloquemment exposé le regretté Milton Friedman, les délais de transmission de la politique monétaire sont longs et variables[4].

À cause de cela, les banques centrales doivent mener une politique *prospective*. Et parce qu'elles se préoccupent de l'avenir, les banques centrales vigilantes sont souvent accusées de se battre contre des moulins à vent. Le problème, c'est que si elles attendaient pour agir que les données indiquent la présence d'inflation, il serait trop tard pour que leurs mesures produisent l'effet souhaité. Être prospectif signifie *prévoir* où les problèmes feront surface et agir de manière préventive. De plus, une banque centrale qui réussit à anticiper les pressions inflationnistes futures, et donc à prendre les mesures appropriées pour empêcher ces pressions de s'exercer pleinement, peut facilement être perçue comme s'attaquant à des dangers qui ne sont pas réels. La réalité, toutefois, c'est que les dangers ont peut-être justement été évités grâce à la vigilance de la banque centrale.

L'incertitude et le besoin d'information

Ainsi qu'on l'a vu, à cause des délais inhérents à la politique monétaire, la Banque du Canada doit adopter une approche prospective. Mais comme elle ne dispose pas de boule de cristal, sa démarche s'accompagne d'incertitude. De fait, les banques centrales de par le monde sont confrontées à trois différents types d'incertitude. Il y a tout d'abord celle qui entoure les données économiques, sujettes à des révisions considérables durant des mois, voire des années, après leur publication initiale. Puis il y a celle associée à la conjoncture et à l'évolution future des économies intérieure et mondiale. Enfin, il y a l'incertitude considérable rattachée aux particularités du mécanisme de transmission lui-même, à savoir le manque de clarté concernant la nature précise des liens entre les principales variables macroéconomiques.

À la lumière de ces précisions, on comprend mieux pourquoi il est plus approprié de voir la politique monétaire sous l'angle des défis que soulève sa conduite dans un climat d'incertitude. La Banque du Canada doit donc avoir une vision prospective et demeurer à l'affût des multiples chocs susceptibles de survenir dans un proche avenir. Elle doit aussi être consciente du fait que les conditions économiques reflétées dans les données du moment peuvent ne pas durer longtemps ou même ne jamais avoir existé, selon ce que révéleront les données révisées par la suite. Par conséquent, la Banque est obligée de se livrer à un jeu d'équilibre périlleux, prenant parfois des mesures en prévision de ce qui est susceptible de se produire, alors qu'à d'autres moments elle attend de voir quelles nouvelles données seront confirmées. Comme on peut s'y attendre, un bon jugement étayé par une expérience considérable est au cœur d'une bonne politique monétaire.

> *Il est plus approprié de voir la politique monétaire sous l'angle des défis que soulève sa conduite dans un climat d'incertitude.*

Outre le jugement et l'expérience, la Banque du Canada a besoin d'énormément d'informations pour mettre en œuvre la meilleure politique monétaire possible. Afin de remédier à l'incertitude entourant les divers liens entre les variables macroéconomiques, la Banque doit effectuer beaucoup de recherches économiques, aussi bien théoriques qu'empiriques, et soumettre les résultats de ses travaux à des vérifications régulières. À cause de la complexité des économies modernes, cette tâche est incessante, et on n'obtiendra jamais toutes les réponses avec certitude. Les relations économiques dépendent largement du comportement humain, qui repose lui-même sur les facteurs temps, lieu et forces à l'œuvre.

Pour parer à l'incertitude concernant les économies canadienne et mondiale, la Banque doit compter sur les renseignements d'un autre type. Elle réunit et analyse une grande quantité de données sur la conjoncture, ce qu'on appelle souvent l'*analyse conjoncturelle*, afin d'être en mesure d'évaluer ce qui se passe dans l'économie et ce qui est susceptible de se produire dans un proche avenir. Le grand nombre de variables pertinentes et les difficultés associées à la compréhension de chacune d'elles rendent cette tâche colossale pour toute banque centrale. Par conséquent, un très grand nombre de personnes à la Banque du Canada

4. Des recherches menées récemment par la Banque permettent toutefois de croire que les répercussions des mesures de politique monétaire sur l'inflation pourraient survenir plus tôt que ce que l'on pensait auparavant. Voir, par exemple, l'encadré de la première livraison, la section 2.2 de la revue d'information sur la reconfiguration de la courbe de Phillips de l'inflation, en particulier le passage où il est question des travaux de Clarida, Galí et Gertler (2000).

sont affectées à la collecte et à l'analyse des données de certaines de variables. C'est seulement lorsque la Banque a examiné et compris les différents chocs qu'a subis l'économie qu'elle peut espérer incorporer cette information avec succès dans son processus global de prise de décision.

C'est seulement lorsque la Banque a examiné et compris les différents chocs qu'a subis l'économie qu'elle peut espérer incorporer cette information avec succès dans son processus global de prise de décision.

Aux fins des projections, ou prévisions, qu'elle établit sur une base régulière, la Banque combine les renseignements tirés de la recherche économique au savoir livré par l'analyse conjoncturelle et s'appuie sur son vaste et complexe modèle statistique de l'économie canadienne, appelé TOTEM (pour *Terms-of-Trade Economic Model*). Ce modèle, qui ressemble la somme des connaissances sur les relations économiques acquises au fil de nombreuses années de recherche, est une représentation mathématique de l'interaction entre les divers agents économiques canadiens, soit les ménages, les entreprises et les administrations publiques. Il permet de voir comment ces relations doivent évoluer dans le temps pour concorder avec les hypothèses sous-jacentes du comportement des agents. Le modèle TOTEM assemble ensuite des données passées et actuelles sur les économies canadienne et mondiale et projette la trajectoire que les variables macroéconomiques canadiennes sont le plus susceptibles de suivre[7].

Le monde évolue rarement comme le projetait le modèle, et ce, pour deux raisons. Premièrement, le modèle lui-même, aussi sophistiqué soit-il, n'en demeure pas moins une représentation très simplifiée de l'économie. Deuxièmement, les données qui sont incorporées dans un modèle, si bonnes soient-elles, sont également imparfaites, et les meilleures projections de la Banque concernant l'évolution des économies canadienne et mondiale peuvent très bien se révéler erronées à certains égards. Néanmoins, les projections économiques procurent à la Banque du Canada un point de départ qui est cohérent sur le plan logique et clairement défini relativement à l'évolution à venir de l'économie canadienne, de même qu'une base pour l'analyse de l'incidence future probable de ses mesures de politique. Ces données sont à leur tour conjuguées à une foule d'autres informations, y compris des points de vue sur la résultante des risques entourant la projection, et servent ainsi à étayer les décisions de politique monétaire de la Banque.

Conclusion

Bien qu'il fournisse un bon aperçu des activités de la Banque du Canada et des raisons qui motivent ses actions, le présent document ne fait qu'effleurer la question de la politique monétaire canadienne. Les économies sont des structures complexes, et nous nous employons continuellement à approfondir nos connaissances sur elles. La façon dont la politique monétaire transmet ses effets est complexe également. À mesure que nous pourrons nous fier aux théories et notre analyse des données, notre connaissance de cette complexité croîtra, mais il en ira de même de nos questions. Compte tenu de l'importance de la politique monétaire pour la prospérité de notre pays, ces efforts constants valent pleinement qu'on les déploie.

7. Voir Fenton et Murchison (2006).

Ouvrages et articles cités

Colletti, D., J. Selody et C. Wilkins (2006). « Une nouvelle analyse de l'horizon de la cible d'inflation », *Revue de la Banque du Canada*, été, p. 33-40.

Fenton, P., et S. Murchison (2006). « ToTEM, le nouveau modèle de projection et d'analyse de politique de la Banque du Canada », *Revue de la Banque du Canada*, automne, p. 5-19.

Les références de tous les autres ouvrages et documents cités plus haut sont données dans la version intégrale de l'étude, à l'adresse www.banqueducanada.ca/fr/rmpm_document/index.html.

Résumé du colloque de la Banque du Canada sur les marchés des titres à revenu fixe, 3 et 4 mai 2006

*Gregory H. Bauer et Scott Hendry, département des Marchés financiers**

Chaque année depuis 1990, la Banque du Canada organise un colloque économique afin de présenter les résultats de ses propres recherches et d'échanger, avec d'éminents chercheurs de l'extérieur, sur des questions d'intérêt commun pertinentes pour l'analyse des politiques publiques. Le colloque de 2006 a porté sur différents aspects des marchés des titres à revenu fixe au Canada et ailleurs dans le monde. Ce sujet intéresse vivement la Banque, pour plusieurs raisons qui sont brièvement expliquées ci-après. Les études et les discussions ont abordé des thèmes tels que l'efficience des marchés des titres à revenu fixe, la formation des prix, les déterminants de la courbe des rendements et la modélisation de la volatilité [1]. D'autres aspects de ces marchés feront l'objet de recherches suivies à la Banque ainsi que d'ateliers et de colloques futurs.

L'intérêt que porte la Banque du Canada aux marchés des titres à revenu fixe est motivé par les responsabilités que cette dernière assume à l'égard notamment de la politique monétaire, de la gestion financière ainsi que de la stabilité et de l'efficience du système financier. La conduite de la politique monétaire consiste à fixer le taux cible du financement à un jour de manière à influencer un éventail de taux d'intérêt à moyen et long terme et à ainsi maintenir le taux d'inflation à la cible de 2 %. La relation entre les taux des obligations à courte et à longue échéance, appelée courbe de rendement, a été beaucoup étudiée. Cette courbe s'étant révélée jusqu'ici un bon indicateur de l'activité réelle et de l'inflation futures, une meilleure compréhension de sa dynamique — et en particulier de l'incidence d'une variation du taux directeur sur la forme globale de la courbe — pourrait être utile à la prise des décisions de politique monétaire.

La Banque du Canada assume certaines responsabilités sur le plan de la gestion financière, à titre d'agent financier du gouvernement canadien : elle gère la trésorerie de l'État, émet et gère les titres de dette en dollars canadiens et fournit des conseils stratégiques sur ces questions et d'autres sujets connexes. À cet égard, la Banque s'intéresse de près aux déterminants de la liquidité et des prix sur les marchés obligataires. Elle administre aussi les réserves de change du gouvernement, à l'aide d'un cadre de gestion actif-passif où les monnaies et les échéances sont appariées. Ce cadre lui permet de mobiliser des fonds à des taux correspondant à la cote de crédit AAA du gouvernement du Canada et d'investir de par le monde dans des instruments à revenu fixe assortis d'une cote équivalente ou légèrement inférieure à celle-ci. Une meilleure compréhension de la dynamique de la courbe de rendement à l'échelle internationale aiderait la Banque à optimiser la structure de l'actif et du passif détenus, compte tenu des contraintes auxquelles elle est soumise.

* Nous tenons à remercier David Bolder, Toussent Chabi-Yo, Antonio Diez de los Rios, Christopher D'Souza, Ingrid Lo, Elena Nemykina et Jun Yang pour leur contribution à l'organisation du colloque et à la rédaction du présent article.

1. Les études et les observations des commentateurs peuvent être consultées dans le site Web de la Banque du Canada, à l'adresse www.banqueducanada.ca/fr/conference/2006/econ_conf2006f.html. Les textes sont publiés uniquement dans la langue de leur auteur.

Enfin, la Banque a aussi pour mandat de promouvoir la fiabilité, la solidité et l'efficience du système financier, tant au pays qu'à l'échelle mondiale. Les marchés des titres à revenu fixe font partie intégrante de ce système, et leur efficience et leur stabilité sont essentielles à la croissance et au développement de l'économie. La Banque doit être mieux en mesure de juger si les marchés canadiens des titres à revenu fixe sont stables et fonctionnent efficacement par rapport à ceux des autres pays.

Dans le cadre du colloque de 2006, des chercheurs de haut niveau et des banquiers centraux du monde entier se sont penchés sur les recherches de pointe réalisées dans le domaine des titres à revenu fixe. Un aperçu des différentes communications et des commentaires formulés sur chacune est donné ci-dessous. Le colloque s'est conclu par un débat réunissant un représentant de la Banque du Canada, un représentant des marchés internationaux et un représentant du secteur financier canadien. Chacun a fait part de son point de vue sur les travaux présentés et le sujet à l'étude en général.

Séance 1 : Les prix et la liquidité

La liquidité est un attribut fondamental des marchés financiers. Un marché liquide permet aux participants d'échanger rapidement de gros volumes sans que cela n'ait d'incidence notable sur les prix[2]. Le degré de liquidité et ses déterminants étant des facteurs importants pour l'efficience et la stabilité d'un marché, les décideurs publics s'en préoccupent beaucoup[3]. Les deux études présentées à cette séance examinent comment certaines caractéristiques du marché influent sur la liquidité et le processus de détermination des prix[4].

Amy Edwards (U.S. Securities Exchange Commission), **Mahendrarajah Nimalendran** (Université de Floride et U.S. Securities Exchange Commission) et **Michael Piwowar** (U.S. Securities Exchange Commission) analysent la baisse des coûts de transaction enregistrée sur le marché américain des obligations de sociétés à la suite de l'amélioration de la transparence des prix consécutive à l'introduction du système TRACE (Trade Reporting and Compliance Engine). Ce système a été créé pour rendre disponibles les données relatives aux obligations de sociétés qui ne sont cotées à aucune bourse. Il a commencé à rendre compte des cours des transactions visant d'abord un nombre limité d'obligations en juillet 2002, puis l'ensemble des titres admissibles en octobre 2004.

Les auteurs considèrent trois hypothèses concurrentes susceptibles d'expliquer la réduction des coûts de transaction. Selon la première hypothèse, une plus grande transparence accroît la concurrence entre les courtiers. Les investisseurs peuvent observer les prix que les autres paient et demandent, et exiger eux-mêmes un prix identique ou plus avantageux. La seconde hypothèse veut que la transparence conduise à une amélioration de l'efficience du marché en matière d'information. Les données sur les transactions mises à la disposition de l'ensemble du marché restreignent la capacité des opérateurs informés d'exploiter les renseignements privés qu'ils possèdent. D'après certains chercheurs, enfin, la transparence des opérations permettrait aux investisseurs de juger de la liquidité relative des obligations. Comme ces derniers privilégient un haut degré de liquidité, toutes choses égales par ailleurs, un renforcement de la transparence pourrait entraîner une concentration de la liquidité dans certains titres.

Edwards, Nimalendran et Piwowar concluent qu'aucune de ces trois hypothèses ne peut expliquer l'incidence de la transparence sur les coûts de transaction. Ils constatent que la concurrence par les prix entre les négociants de titres de sociétés s'est intensifiée sous l'effet de la transparence accrue, sans toutefois influer sur les coûts de transaction. En ce qui concerne la seconde hypothèse, ils remarquent que les coûts de transaction présentent une relation positive avec la probabilité d'avoir à négocier avec un investisseur informé (l'inverse d'une mesure de l'efficience informationnelle). Cependant, la variation du degré de transparence n'a eu aucun effet sur l'efficience informationnelle. Enfin, il ressort de l'étude que les coûts de transaction sont en relation négative avec les indicateurs de la concentration de la liquidité, mais que cette concentration, sur le marché obligataire, n'a pas été affectée par les variations de la transparence. Par conséquent, la question de savoir par quel mécanisme l'amélioration de la transparence a pu réduire les coûts de transaction sur le marché des obligations de sociétés reste ouverte.

Commentant ces recherches, **David Goldreich** (Université de Toronto) insiste sur l'importance que revêt la question examinée : pourquoi, exactement,

2. Selon une autre définition, un marché est dit liquide lorsque les prix reviennent rapidement à leur niveau initial après la conclusion d'une transaction.

3. Voir l'article de Bauer (2004) pour une analyse du concept d'efficience.

4. Zorn (2004) résume les travaux d'un atelier tenu à la Banque du Canada sur les mêmes sujets.

une plus grande transparence des prix fait-elle baisser les coûts de transaction? S'il est vrai que les trois principales hypothèses envisagées sont rejetées par les données, il mentionne que les travaux présentés sont encore au stade préliminaire et qu'un examen approfondi de la question et de chacune des hypothèses reste nécessaire. Goldreich signale que les mesures de la concurrence, de la concentration de la liquidité et de l'efficience informationnelle retenues sont toutes des variables d'approximation, et que d'autres indicateurs devraient être considérés.

Christopher D'Souza (Banque du Canada), **Ingrid Lo** (Banque du Canada) et **Stephen Sapp** (Université Western Ontario) soulignent qu'il est important de tenir compte de la structure et de l'organisation d'un marché financier lorsque l'on étudie l'évolution des prix et de l'offre de liquidité. En Europe, les teneurs de marché qui utilisent la plateforme MTS[5] pour les transactions intercourtiers de titres d'État doivent continuellement afficher des ordres d'achat et de vente à cours limité ne dépassant pas un écart acheteur-vendeur maximum, et ce, pour un montant minimum et pour une durée donnée chaque jour. Ces conditions forment ensemble ce que l'on appelle le « pacte de liquidité ». Au Canada, une forte proportion des transactions de titres d'État sont effectuées par l'entremise de courtiers intermédiaires. Bien que les négociants de titres ne soient soumis à aucune obligation de cotation au Canada, ils s'engagent à être continuellement actifs sur le marché en affichant des cours acheteur et vendeur pour chaque titre d'État.

Les auteurs constatent, dans le cas des titres d'État à court terme, que la dynamique des prix et de la liquidité des titres canadiens s'apparente à celle des titres européens, malgré des différences notables au chapitre de la structure institutionnelle. On peut en déduire que la mise en place d'un pacte de liquidité au Canada n'améliorerait pas nécessairement la qualité du marché. L'application d'un modèle vectoriel autorégressif des prix, du flux d'ordres, des déséquilibres des ordres et des écarts acheteur-vendeur révèle que le flux d'ordres a une incidence permanente et positive sur les prix, tandis que les écarts sont informatifs et ont un effet à long terme sur les cours au Canada seulement. Le fait que les écarts sur le marché européen ne véhiculent pas d'information est imputable aux différences touchant à la structure des marchés, notamment à la présence du pacte de liquidité sur la plateforme MTS. Les auteurs estiment que les deux marchés sont relativement efficients; toutefois, certaines observations laissent croire que le marché européen l'est un peu plus, puisqu'il reflète dans un plus court délai l'information fondamentale.

Joshua Slive (HEC Montréal) revient sur deux questions mises en lumière dans l'étude : i) le flux d'ordres ou le déséquilibre des ordres peut-il expliquer les mouvements des prix? ii) quels liens existent entre la liquidité et la formation des prix? Slive affirme qu'une approche d'estimation structurelle serait préférable à un modèle vectoriel autorégressif si la première question était le sujet de l'étude, étant donné que la demande et l'offre de liquidité ne peuvent être considérées comme étant indépendantes l'une de l'autre. Il soutient que les auteurs devraient plutôt s'intéresser directement aux relations entre la liquidité et le processus de détermination des prix, et tenter d'établir si la vitesse de formation des prix varie en fonction de la liquidité du marché. Slive leur recommande en outre d'élaborer un modèle théorique pour étayer les aspects empiriques de leur recherche.

Séance 2 : Les liens entre les marchés au comptant et les marchés des produits dérivés

Les instruments à revenu fixe sont négociés aussi bien sur les marchés au comptant que sur ceux des produits dérivés. Ces dernières années, les marchés des produits dérivés se sont développés plus rapidement que n'ont avancé les recherches sur leurs caractéristiques et leur fonctionnement. Comme ces marchés jouent un rôle de plus en plus important, les décideurs publics cherchent à mieux en comprendre les rouages ainsi que leurs relations avec les autres marchés financiers et l'économie réelle.

Bryan Campbell (CIRANO, Université Concordia) et **Scott Hendry** (Banque du Canada) examinent le processus de découverte des prix sur les marchés canadien et américain des obligations d'État à dix ans. Leur étude compare les contributions respectives du marché à terme et du marché au comptant sous-jacent au processus de découverte des prix de ces titres dans chaque pays. En général, le marché à terme contribue

5. MTS — Mercato Telematico dei Titoli di Stato — est la principale plateforme électronique utilisée en Europe pour les transactions intercourtiers de titres d'État. Les obligations d'État se négocient sur deux plateformes : EuroMTS et MTS Domestic Markets. La première constitue le marché électronique des obligations de référence européennes, tandis que la seconde présente la courbe de rendement complète des titres de chaque pays. Les deux plateformes sont des carnets électroniques d'ordres à cours limité dans lesquels les courtiers placent des ordres à cours limité et des ordres au mieux. Les courtiers peuvent connaître les cinq meilleurs prix des deux côtés du marché.

à la découverte des prix à hauteur d'environ 70 %, tant au Canada qu'aux États-Unis. Les deux pays présentent des résultats remarquablement similaires malgré les tailles sensiblement différentes de leurs marchés respectifs. Les changements observés quotidiennement au chapitre du processus de découverte des prix sont liés en partie aux écarts acheteur-vendeur et aux volumes de transactions, mais ils demeurent inexpliqués dans une large mesure.

Dans son commentaire, **Bruce Mizrach** (Université Rutgers) souligne qu'il faut considérer avec circonspection les données sur les contributions des marchés à la découverte des prix, puisque celles-ci sont obtenues à partir de modèles de forme réduite comprenant des composantes non observées. Bien que ces modèles fournissent des statistiques sommaires utiles sur l'importance relative des différents marchés, Mizrach recommande que les travaux futurs soient plutôt centrés sur l'estimation directe du modèle structurel sous-jacent, afin de donner une idée plus juste du processus réel de découverte des prix.

Prachi Deuskar (Université de New York), **Anurag Gupta** (Université Case Western Reserve) et **Marti Subrahmanyam** (Université de New York) analysent l'effet de la liquidité sur les options de taux d'intérêt. Ils constatent qu'un facteur systématique commun conditionne la liquidité dans toute la gamme des échéances et des prix d'exercice. Les auteurs montrent que, contrairement aux résultats obtenus pour la plupart des autres marchés, la liquidité exerce un effet *négatif* sur les prix des options : les options peu liquides se négocient à des cours plus élevés que les options liquides, une fois neutralisés les effets d'autres variables. Le facteur commun conditionnant la liquidité est lui-même déterminé par l'évolution de l'incertitude sur les marchés des actions et des titres à revenu fixe. Une hausse de l'incertitude sur les marchés des actions et des obligations provoque apparemment un choc de liquidité négatif sur le marché des options de taux d'intérêt, du fait que les courtiers s'efforcent de gérer les risques auxquels ils s'exposent. La liquidité de ce marché ne semble pas affectée par les attentes relatives à l'inflation ou à la croissance, mais bien par l'incertitude entourant ces attentes. Cependant, la variation de la liquidité du marché des options demeure encore en grande partie inexpliquée. D'autres travaux devraient examiner comment la liquidité de ce marché évolue en période de crise, et comment les effets de liquidité se propagent entre le marché des actifs sous-jacents et celui des produits dérivés.

Haitao Li (Université du Michigan) se demande si l'on obtiendrait des résultats différents en utilisant les prix des options de taux d'intérêt négociées en bourse, pour lesquelles des données microstructurelles beaucoup plus abondantes existent, plutôt que les prix des options de gré à gré. Il ajoute qu'on aurait avantage à considérer d'autres marchés d'options, afin que des indicateurs de liquidité autres que les écarts acheteur-vendeur puissent être analysés. De plus, comme ces écarts représentent le seul indicateur de liquidité disponible, il serait très important de mieux comprendre comment ils sont fixés par les teneurs de marché, notamment pour saisir ce qui détermine le facteur de liquidité commun.

Conférence commémorative John Kuszczak

Kenneth Singleton (Université Stanford et National Bureau of Economic Research) a prononcé la conférence commémorative John Kuszczak[6] de 2006, qui portait sur l'étude intitulée « Discrete-Time Dynamic Term Structure Models with Generalized Market Prices of Risk ». Singleton et ses coauteurs — **Qiang Dai** (Université de Caroline du Nord) et **Anh Le** (Université de New York) — élaborent une riche classe de modèles dynamiques de structure des taux non linéaires, formulés en temps discret, pour lesquels des solutions analytiques peuvent être trouvées à l'égard des rendements des obligations coupon zéro et de leurs densités conditionnelles. Ce cadre de modélisation donne beaucoup plus de latitude pour formaliser la dépendance de la prime de risque à l'égard du vecteur des variables d'état, ce qui permet de mener des recherches empiriques au moyen de spécifications beaucoup plus détaillées que ce n'était le cas auparavant. Une bonne partie des travaux consacrés à ce sujet, par exemple, excluent la possibilité de moments de second ordre variables dans le temps (c.-à-d. celle d'un risque variable) dans les modèles macroéconomiques. Les modèles proposés par Dai, Le et Singleton, en revanche, autorisent des moments de second ordre variables dans le temps de même que des formes très flexibles de non-linéarité dans les moyennes conditionnelles des variables d'état. Ce cadre présente un autre avantage encore : plutôt que de recourir à des techniques d'approximation, il est possible d'estimer directement les modèles, puisque les fonctions de vraisemblance exactes sont connues. Les auteurs montrent que, par rapport aux modèles linéaires existants, un modèle empirique fortement non linéaire produit un ajustement statistique nettement meilleur

6. Cette conférence annuelle a été instaurée en 2003 à la mémoire de John Kuszczak, un chercheur de la Banque du Canada décédé en 2002.

ainsi que des prévisions hors échantillon de qualité supérieure.

Séance 3 : L'analyse de la courbe de rendement au moyen de données de haute fréquence

Un large pan de la littérature consacrée à la courbe de rendement exploite des données de faible fréquence, notamment mensuelles, ce qui peut compliquer l'identification précise des relations fondamentales et des effets de chocs particuliers survenus durant le mois. Les deux études présentées à cette séance analysent, à partir de données intrajournalières, la réaction de la courbe de rendement au flux d'ordres et la quantité d'informations transmises au marché[7]. Ces travaux nous aident à mieux évaluer le degré d'efficience informationnelle du marché, c'est-à-dire l'efficacité et la rapidité avec lesquelles ce dernier assimile les données nouvelles et veille à rapprocher les prix de leurs valeurs d'équilibre.

Paolo Pasquariello (Université du Michigan) et **Clara Vega** (Université de Rochester et Conseil des gouverneurs de la Réserve fédérale) étudient l'incidence du flux d'ordres sur les rendements quotidiens des obligations d'État. Pour cerner le rôle que joue l'information publique et privée dans le processus de formation des prix des obligations du Trésor américain à deux, à cinq et à dix ans, les auteurs intègrent deux frictions réalistes (hétérogénéité de l'information et situation de concurrence imparfaite entre opérateurs informés) et un signal public dans un modèle qui formalise l'activité de marché. Ils montrent que, conformément à leur modèle, l'activité est moins grande lorsque les points de vue des opérateurs informés sont très variés. En outre, quand les opinions sont très partagées en dehors des jours où paraissent des communiqués, et quand les signaux publics sont entachés de bruit, les mouvements inattendus du flux d'ordres expliquent une plus large part de l'évolution des rendements obligataires. Les auteurs constatent enfin que l'évolution des rendements obligataires et le flux d'ordres sont particulièrement sensibles au contenu des données publiées sur les emplois non agricoles.

Dans son commentaire, **Kathy Yuan** (Université du Michigan) note que les auteurs n'ont pas cherché à vérifier certaines implications du modèle théorique. Ainsi, bien que la corrélation entre les informations dont disposent les agents puisse être positive ou négative et avoir, selon le cas, des retombées différentes sur les prix, les tests empiriques n'ont porté que sur le cas de figure positif. Il conviendrait donc de distinguer empiriquement les journées où de bonnes nouvelles sont publiées de celles où les nouvelles sont mauvaises. Compte tenu des contraintes liées aux ventes à découvert et aux emprunts, il n'est pas non plus impossible que l'effet du flux d'ordres varie selon le caractère favorable ou défavorable de la nouvelle. Enfin, Yuan souligne qu'un flux d'ordres visant les obligations d'une échéance particulière (p. ex., celles à cinq ans) pourrait aussi se répercuter sur les rendements des obligations d'autres échéances (p. ex., celles à deux et à dix ans).

Michael Fleming (Banque fédérale de réserve de New York) et **Monika Piazzesi** (Université de Chicago, National Bureau of Economic Research, Centre for Economic Policy Research) examinent l'incidence des annonces du taux cible des fonds fédéraux par la Réserve fédérale américaine sur la courbe de rendement des titres du Trésor. Plutôt que d'utiliser des données à intervalles quotidiens, hebdomadaires ou mensuels comme c'est l'usage dans la littérature, les auteurs emploient des données intrajournalières. Leur analyse révèle que les rendements des titres du Trésor sont très volatils aux alentours de la publication du taux cible, même si l'élément de surprise contenu dans l'annonce a en moyenne un effet plutôt limité. La variation des rendements dépend non seulement de l'élément de surprise en soi, mais aussi de la forme de la courbe de rendement au moment de la divulgation du taux, laquelle reflète l'évolution des attentes du marché au sujet du niveau de l'inflation. Par exemple, une hausse inattendue du taux cible survenant quand la pente de la courbe de rendement est particulièrement abrupte, comme cela se produit parfois après une période d'assouplissement monétaire, peut en fait se traduire par une baisse des rendements à long terme en faisant reculer les anticipations d'inflation. Les auteurs constatent aussi que les rendements s'ajustent lentement aux annonces de la Réserve fédérale, surtout à cause des modifications de taux intervenues dans le passé en dehors du calendrier officiel des réunions. Il existerait donc des occasions d'échange profitables, mais l'étude montre que l'existence de coûts de transaction a pour effet d'annuler en grande partie les profits potentiels. Enfin, la liquidité du marché aux environs des annonces du taux cible évolue pratiquement de la même manière qu'à la publication d'autres nouvelles macroéconomiques, la

7. Les communiqués constituent de l'information publique; le flux d'ordres peut par contre renfermer de l'information privée dont ne disposent pas tous les acteurs du marché.

liquidité diminuant à l'approche de la divulgation du taux. Cependant, les annonces faites un peu plus tard que prévu donnent lieu à des épisodes d'illiquidité à la fois plus longs et plus aigus avant la publication du taux. L'incertitude entourant l'heure des annonces est peut-être responsable de la baisse de liquidité que connaît le marché à l'approche des communiqués.

Dans ses remarques, **Eric Swanson** (Banque fédérale de réserve de San Francisco) enjoint aux auteurs de s'intéresser à la teneur des communiqués de la Réserve fédérale au lieu de s'en tenir à la chronologie exacte des annonces. La décision prise en matière de taux, fait-il valoir, ne constitue plus le véritable élément de surprise. L'information nouvelle réside plutôt dans les communications relatives à la trajectoire future des taux directeurs. D'autre part, dans la mesure où les résultats issus de l'analyse de la chronologie des annonces de la Réserve fédérale peuvent varier sensiblement selon les sources d'information exploitées, il convient d'examiner chacune de celles-ci.

Séance 4 : L'établissement des prix et les stratégies en l'absence de possibilités d'arbitrage

Une opération d'arbitrage est possible lorsqu'un investisseur peut réaliser un profit instantané, sans courir de risque, en revendant à un prix supérieur un actif acquis à un prix donné. Comme on n'a rien pour rien sur un marché efficient et concurrentiel, stipuler l'absence de possibilités d'arbitrage revient à plafonner à un point dans le temps le niveau des prix de divers actifs. Les travaux théoriques qui ont été menés autour de la structure des taux d'intérêt ont établi que l'imposition de cette condition permettait d'améliorer le pouvoir prédictif des modèles servant à formaliser la courbe de rendement (Ang et Piazzesi, 2003). Les études présentées durant cette séance appliquent le cadre de non-arbitrage à d'autres fins.

Ruslan Bikbov (Columbia Business School) et **Mikhail Chernov** (Columbia Business School) réexaminent la relation entre la courbe de rendement et les politiques monétaire et budgétaire. Il est maintenant admis que les prix des obligations peuvent être expliqués par trois facteurs « statistiques » : le niveau, la pente et la courbure. Les auteurs emploient un cadre de non-arbitrage afin d'adjoindre des variables macroéconomiques à ces facteurs statistiques. Leur approche économétrique maximise le rôle des variables macroéconomiques dans l'explication du comportement de la courbe de rendement. Les auteurs montrent que les variables macroéconomiques et leurs valeurs passées permettent de rendre compte de 80 % de la variation du taux à court terme (c.-à-d. le niveau), de 50 % de celle de la pente de la courbe de rendement et de 68 % de celle de la prime de terme relative aux obligations à dix ans. Ils établissent aussi que les fluctuations inattendues des facteurs statistiques sont fortement corrélées à trois variables : l'écart de crédit des titres notés AAA (un indicateur de l'« effet de liquidité »), une mesure de l'offre de monnaie et la croissance de la dette publique (choc lié à la « politique budgétaire »). Ces résultats donnent à penser que la courbe de rendement renferme de l'information concernant un large éventail de facteurs macroéconomiques et qu'il faut intégrer ces derniers aux modèles simples de structure des taux actuellement utilisés.

Michael Gallmeyer (Université A&M du Texas) expose comment l'approche des auteurs pourrait servir à expliquer de quelle manière la politique monétaire agit sur l'économie. Dans les modèles macroéconomiques de la génération actuelle, le comportement des banques centrales est décrit au moyen d'une règle de Taylor qui met en rapport le taux d'intérêt à court terme et l'état de l'économie. Gallmeyer souligne que les taux d'intérêt à moyen et long terme pourraient aussi receler de l'information pertinente sur les politiques des banques centrales. Les résultats obtenus par Bikbov et Chernov vont dans ce sens. Gallmeyer invite les auteurs à s'intéresser aux régimes de cycle économique où les récessions influent de façon significative sur la relation entre la politique monétaire et la production.

Jefferson Duarte (Université de Washington), **Francis Longstaff** (Université de Californie à Los Angeles) et **Fan Yu** (Université de Californie à Irvine) étudient les profils risque-rendement de plusieurs stratégies d'« arbitrage » sur titres à revenu fixe — appellation employée sur le marché pour désigner des stratégies de négociation sur titres quelquefois relativement complexes, mais qui ne comportent pas en fait d'opérations d'arbitrage. Ces stratégies, peu importe leur niveau de complexité, tirent parti des écarts entre les prix de marché et les prix tirés de modèles théoriques. Les auteurs appliquent leur approche aux swaps, aux bons du Trésor, aux titres hypothécaires, aux obligations de sociétés et aux produits dérivés sur titres à revenu fixe. Les avantages de ces stratégies d'arbitrage

résident dans la multitude de petits profits qu'elles procurent aux investisseurs; de l'avis de certains commentateurs, toutefois, elles peuvent être la cause d'énormes pertes lors de retournements du marché. Les auteurs constatent au contraire que certaines de ces stratégies peuvent produire des rendements qui, même corrigés du risque, restent élevés et significatifs.

Selon **David Bolder**, de la Banque du Canada, l'étude présente des implications pour les responsabilités que la Banque assume à l'égard du système financier. Si de nombreux investisseurs sur le marché des titres à revenu fixe se trouvent frappés au même moment par un revers, c'est-à-dire s'ils enregistrent des rendements extrêmement négatifs, leurs efforts pour liquider leurs positions respectives pourraient causer de l'instabilité. C'est pourquoi les banquiers centraux feraient bien de se servir de l'analyse des auteurs pour cerner le degré de corrélation entre les positions des investisseurs sur divers marchés.

Séance 5 : Les modèles multipays de structure des taux

Le Canada est souvent considéré comme un exemple typique de « petite économie ouverte », d'où l'intérêt de la Banque du Canada pour les travaux susceptibles de l'aider à améliorer la mise en œuvre de la politique monétaire dans un pays où la courbe de rendement est sujette aux influences internationales. Dans la plupart des pays industrialisés, les banques centrales exercent une certaine influence sur les taux d'intérêt à court terme. Or, ce qui compte pour la détermination de la demande globale, ce sont plutôt les taux de rendement à long terme et, dans le cas des économies ouvertes, le taux de change. Les modèles multipays de structure des taux sont utiles en ce qu'ils permettent de mieux comprendre comment les variations de la portion à court terme de la courbe de rendement se répercutent sur les taux longs et le taux de change.

Antonio Diez de los Rios (Banque du Canada) propose un modèle essentiellement affine qui formalise le comportement conjoint des taux d'intérêt et du taux de change dans deux pays. Le modèle met en relation les mouvements de ces variables de façon à exclure toute possibilité d'arbitrage. La structure des taux d'intérêt et le rythme de dépréciation attendu d'une monnaie sont fonction des taux d'intérêt à court terme dans le pays considéré et à l'étranger. L'auteur constate que l'inclusion de contraintes basées sur l'absence d'arbitrage pour l'estimation de son modèle permet d'obtenir des prévisions des taux de change meilleures que celles issues de méthodes d'analyse chronologique, telles que le modèle de marche aléatoire ou les modèles vectoriels autorégressifs. Ce résultat mérite d'être souligné, tant les prévisions des taux de change produites au moyen du modèle de marche aléatoire se sont révélées difficiles à surpasser.

Le commentateur **Adrien Verdelhan** (Université de Boston) juge prometteuse l'aptitude du modèle à combiner des données sur la structure des taux d'intérêt et le taux de change pour rehausser la qualité des prévisions. Selon lui, l'auteur devrait toutefois approfondir les raisons de cette supériorité prédictive; en particulier, une meilleure compréhension des causes de la volatilité d'une monnaie et leur prise en compte permettraient d'améliorer le modèle.

Fousseni Chabi-Yo (Banque du Canada) et **Jun Yang** (Banque du Canada) étudient la dynamique combinée des rendements obligataires et des variables macroéconomiques à l'aide d'un nouveau modèle keynésien de petite économie ouverte. Cette approche leur permet d'analyser l'incidence, sur la courbe de rendement, de chocs qui se produisent au pays et à l'étranger. À partir de données canadiennes et américaines, les auteurs constatent que les variations de la courbe de rendement et de la prime de risque au Canada sont davantage attribuables aux chocs macroéconomiques survenant aux États-Unis qu'à ceux touchant le Canada. Ils observent également que les chocs de politique monétaire au Canada et les chocs de demande globale aux États-Unis jouent un rôle prépondérant dans l'évolution des rendements excédentaires attendus sur la durée de détention des obligations à court ou à moyen terme. Dans le cas des obligations à long terme, cependant, les chocs se rapportant à l'offre globale aux États-Unis constituent le facteur déterminant.

Dans ses remarques, **Sen Dong** (Université Columbia) reconnaît l'importance d'expliquer les primes de risque sur obligations dans le cadre d'un modèle qui repose sur des fondements microéconomiques. Le commentateur estime toutefois qu'il faut tenir compte de la prime de risque d'inflation pour bien saisir la dynamique de la demande globale, et il souligne que le mécanisme d'établissement des prix retenu par Chabi-Yo et Yang doit être compatible avec la solution du problème de maximisation de l'utilité du consommateur. En outre, il recommande d'étoffer la spécification de la dynamique du taux de change et de choisir une technique d'estimation plus efficace.

Séance 6 : La volatilité et la structure des taux d'intérêt

La littérature récente relative à la structure des taux d'intérêt porte essentiellement sur les déterminants des taux dans les divers segments de la courbe de rendement. Or, les banques centrales accordent également une grande attention à la volatilité des taux d'intérêt. La Banque du Canada, par exemple, se doit de comprendre à fond les déterminants de la volatilité afin de pouvoir remplir adéquatement son mandat de gardienne de la stabilité et de l'efficience du système financier.

Jefferson Duarte (Université de Washington) cherche à déterminer si les opérations de couverture des détenteurs de titres adossés à des créances hypothécaires ont une incidence quelconque sur la volatilité des taux sur les marchés des obligations du Trésor américain, des swaps et des produits dérivés qui leur sont associés. Il n'est pas facile d'évaluer les titres adossés à des créances hypothécaires, car ceux-ci comportent une option de remboursement anticipé, généralement exercée en période de baisse des taux d'intérêt. Lorsque le loyer de l'argent diminue, les emprunteurs hypothécaires américains ont la possibilité de refinancer (c.-à-d. de rembourser par anticipation) leurs prêts sans pénalité, et les détenteurs de titres adossés à ces créances peuvent se retrouver avec d'importantes liquidités. Ces derniers tentent de se prémunir contre le risque de remboursement anticipé en achetant ou en vendant des obligations du Trésor, des swaps et des dérivés de taux d'intérêt connexes. Selon le type de couverture choisi, il peut y avoir hausse de la volatilité des obligations du Trésor, des instruments dérivés connexes ou des uns et des autres. L'auteur propose une analyse théorique et empirique des liens entre le risque de remboursement anticipé et la volatilité des marchés des titres à revenu fixe. Il constate que le fait d'intégrer de l'information sur les remboursements anticipés améliore la capacité du modèle à prévoir l'évolution des taux d'intérêt, ce qui donne à penser que les opérations de couverture des détenteurs de titres hypothécaires font bel et bien augmenter la volatilité effective des taux d'intérêt.

Dans son commentaire, **Daniel Smith** (Université Simon Fraser) signale que l'analyse de Duarte, malgré toute sa rigueur, laisse certaines questions sans réponse. Ainsi, on saisit encore mal le rapport entre la volatilité des obligations du Trésor américain et celle de leurs produits dérivés. Plus particulièrement, on pourrait avoir avantage à élargir le modèle qui sert à estimer la volatilité du marché des obligations d'État afin d'y inclure des facteurs de volatilité propres à chaque régime.

Caio Almeida (Ibmec Business School), **Jeremy J. Graveline** (Université Stanford) et **Scott Joslin** (Université Stanford) font remarquer que, dans la littérature existante, les modèles de structure des taux sont estimés le plus souvent à l'aide de données sur le rendement. Les options de taux d'intérêt renferment peut-être de l'information sur la prime de risque, car leurs prix sont sensibles à la volatilité des facteurs de risque qui déterminent les taux d'intérêt ainsi qu'à la prime de risque associée à ces facteurs. Pour vérifier cette hypothèse, les auteurs estiment des modèles affines trifactoriels de structure des taux en incluant puis en excluant les prix des options de taux d'intérêt. L'analyse comparée des résultats montre que les modèles intégrant les prix d'options permettent de mieux prévoir l'évolution des rendements excédentaires à long terme, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de la période d'estimation. Par conséquent, force est d'admettre que les cours des options et des autres instruments dérivés qui sont sensibles à la volatilité constituent une source de renseignements supplémentaire sur la trajectoire future de l'économie.

Christopher Jones (Université Southern California) souligne qu'un modèle incluant les prix des options de taux d'intérêt, comme celui que décrivent Almeida, Graveline et Joslin, améliore la capacité d'expliquer la volatilité des marchés obligataires et de prévoir les taux de rendement. Les modèles existants, en effet, sont conçus pour rendre compte d'un échantillon représentatif des prix des obligations à un moment déterminé, alors que, pour bien comprendre la volatilité, il faut analyser l'évolution de ces prix dans le temps. Un modèle qui intègre les dérivés de taux d'intérêt saisit donc les séries chronologiques avec beaucoup plus d'efficacité.

Séance 7 : Autant faire le saut!

On a observé dernièrement un regain d'intérêt pour l'étude des effets de l'actualité économique sur les prix des actifs financiers. La littérature sur le sujet indique qu'en règle générale, les investisseurs des marchés financiers réagissent rapidement aux nouvelles qui se rapportent aux variables macroéconomiques, d'où les sauts, ou ruptures, dans la trajectoire des prix des actifs concernés. Toutefois, pour ce qui est de

savoir comment introduire les sauts dans les modèles dynamiques formels de structure des taux, la question reste entière.

George J. Jiang (Université de l'Arizona) et **Shu Yan** (Université de l'Arizona) se penchent sur certains enjeux fondamentaux entourant la modélisation de la structure des taux d'intérêt. Après avoir examiné les causes des sauts que connaissent les taux d'intérêt, les auteurs se demandent pourquoi la rapidité de réaction du marché aux nouvelles informations varie dans le temps. Pour répondre à la question, ils élaborent un modèle de structure des taux qui inclut des sauts. Ils constatent que ces derniers sont liés aux fluctuations des taux d'intérêt à court terme et aux chocs macroéconomiques. Leurs conclusions faciliteront l'analyse des effets des chocs de politique monétaire sur le marché obligataire.

Peter Christoffersen (Université McGill) propose d'apporter un certain nombre d'améliorations techniques au modèle de Jiang et Yan; la plupart visent à résoudre l'épineuse question soulevée par l'introduction de sauts dans un modèle de volatilité du marché obligataire. L'estimation d'un tel modèle demeurant une tâche ardue, le commentateur suggère de comparer les résultats du modèle évolué de Jiang et Yan à des repères déjà établis de construction plus simple. Le lecteur serait ainsi mieux à même d'apprécier la valeur ajoutée du travail des deux auteurs.

Selon **Torben G. Andersen** (Université Northwestern et National Bureau of Economic Research) et **Luca Benzoni** (Université du Minnesota), la littérature existante témoigne d'une piètre compréhension de la volatilité des marchés des titres à revenu fixe. Plus précisément, les modèles affines classiques de structure des taux ne rendent pas compte de la dynamique de la volatilité qui se dégage de l'observation des données. La volatilité estimée par ces modèles est loin d'être aussi persistante que celle mesurée à partir des séries chronologiques des prix d'obligations. Par conséquent, la volatilité des taux d'intérêt ne peut être extraite d'un échantillon représentatif des rendements des obligations du Trésor américain. Cela signifie que la prise de positions sur le marché obligataire est très peu efficace pour couvrir le risque de volatilité des taux d'intérêt, d'où la nécessité pour les investisseurs de se tourner vers d'autres instruments de gestion du risque inhérent à leurs portefeuilles.

Michael Johannes (Université Northwestern) fait remarquer que la volatilité des marchés des titres à revenu fixe peut être mesurée de trois façons : à l'aide du modèle de structure des taux, à partir des prix des options ou au moyen des séries chronologiques. Le problème tient au fait que ces trois mesures peuvent donner des résultats très différents. De l'avis du commentateur, il serait peut-être nécessaire d'intégrer des sauts au modèle d'Andersen et Benzoni. S'il s'avère que la volatilité comporte effectivement une composante de sauts systématique, les investisseurs risquent de voir leurs opérations de couverture considérablement compliquées.

Séance de clôture : Perspectives en matière de marchés des titres à revenu fixe

David Longworth (Banque du Canada) met en lumière les défis de la recherche sur les marchés des titres à revenu fixe, souligne les enseignements que l'on peut tirer du colloque pour la bonne marche des grandes fonctions de la Banque du Canada et esquisse des pistes de recherche pour l'avenir. La principale difficulté, pour les chercheurs et les décideurs publics, consiste à introduire dans les modèles couramment employés dans la littérature certaines variables qui en sont encore absentes, telles que les variables macroéconomiques intérieures et extérieures, les prix à l'étranger, les variables relatives aux autres marchés et la volatilité, ou les sauts. Chacune des communications faites au colloque a contribué à intégrer quelques-uns de ces chaînons manquants. Les chercheurs ont également pour défis de modéliser adéquatement la stabilité des relations, de réaliser des études comparatives des marchés et des pays, et d'analyser les effets sur le bien-être à partir de modèles d'équilibre général.

Longworth décrit ensuite en quoi les travaux présentés aident la Banque dans trois de ses grandes fonctions, à savoir la promotion de la stabilité et de l'efficience du système financier, la conduite de la politique monétaire et la gestion financière. Tout d'abord, les recherches sur la liquidité et le processus de formation des prix permettent à la Banque de mieux comprendre les sources de l'efficience et de la stabilité des marchés financiers à l'échelle nationale et internationale. Du point de vue de la formulation de la politique monétaire, plusieurs études fournissent des indications intéressantes sur l'information que l'on peut extraire des taux d'intérêt concernant l'évolution actuelle et future des variables économiques fondamentales. D'autres encore font ressortir l'importance de la stratégie de communication et des modalités d'annonce des décisions de politique monétaire pour la

transmission des effets de ces dernières. Enfin, plusieurs recherches éclairent utilement diverses facettes des responsabilités qu'exerce la Banque en matière de gestion de la dette fédérale. Il est indispensable d'élaborer des modèles détaillés du niveau et de la volatilité de la courbe de rendement si l'on veut que la politique de gestion de la dette débouche sur un allègement des coûts de financement du gouvernement.

En conclusion, Longworth signale que, même si la recherche semble commencer à s'attaquer à certains problèmes déjà anciens tenant à l'omission de variables, il reste encore beaucoup à faire, surtout en ce qui a trait à la stabilité des relations estimées.

De son point de vue particulier d'opérateur, **Mark Caplan** (BMO Nesbitt Burns) discute de la façon dont BMO Nesbitt Burns applique les résultats des recherches sur l'économie et les marchés à ses activités internationales, et des types de travaux qui mériteraient davantage d'attention. Caplan souligne que toutes les activités de prestation de services de la société ont pour fondement la recherche axée sur les marchés financiers. À la base, celle-ci fournit l'information nécessaire à l'efficience, à la liquidité et à la croissance du marché des capitaux, de même qu'à la bonne compréhension des rouages de celui-ci. Les participants peuvent ainsi conclure des transactions en toute confiance sur les marchés des titres à revenu fixe. Les modèles prévisionnels des cours constituent également un outil important, tant pour les clients que pour BMO dans ses opérations pour compte propre. La recherche quantitative, elle, est essentielle à l'évaluation d'un large éventail de nouveaux produits à partir de modèles, surtout dans le contexte d'un marché qui se complexifie. La plupart des innovations financières — billets structurés, produits dérivés hybrides, dérivés de crédit, titres indexés sur l'inflation — doivent leur existence aux travaux sur l'évaluation des options et la mesure de la volatilité ou des corrélations. Finalement, les gestionnaires de risques au sein des sociétés de services financiers ont largement recours aux techniques modernes de modélisation et d'évaluation pour gérer leurs risques de marché et le capital réglementaire correspondant.

En ce qui touche les travaux de recherche à venir, Caplan fait valoir que le marché des titres à revenu fixe a été récemment — et continuera d'être — le théâtre de grands changements, et que ceux-ci méritent tous un plus ample examen. En premier lieu, le marché s'est fractionné, de sorte que ses acteurs le perçoivent désormais comme deux marchés distincts : celui des taux et celui du crédit. Les marchés des dérivés de crédit présentant plus de liquidité et de transparence et offrant davantage de nouveaux produits, les participants peuvent désormais gérer leurs risques de crédit sans égard à la vision qu'ils ont de l'évolution future des taux administrés, de la forme de la courbe de rendement et des forces macroéconomiques sous-jacentes. La transformation des bases de fonctionnement du marché (à la fois sur les plans de la liquidité et de l'efficience) ouvre également d'autres avenues intéressantes de recherche. La montée en puissance de la Chine et la mondialisation accrue ont toutes deux une forte incidence sur les flux de capitaux. De même, les progrès de la négociation électronique et l'expansion des fonds de couverture ont profondément bouleversé la structure des marchés. En terminant, Caplan lance un appel à l'intensification de la recherche portant précisément sur le Canada.

Pierre Collin-Dufresne (Goldman Sachs Asset Management, Université de Californie à Berkeley et National Bureau of Economic Research) présente un survol de la littérature sur les modèles dynamiques de structure des taux. L'application de tels modèles à l'économie réelle suppose la réalisation d'un certain nombre de conditions : 1° élaboration d'un modèle multifactoriel relativement complexe à paramètres multiples; 2° calcul des solutions analytiques pour les prix des obligations ou des titres dérivés, et spécification d'une fonction de prime de risque; et 3° estimation du modèle grâce à des techniques empiriques complexes et prévision des prix des obligations à l'aide de celui-ci.

Malgré toute cette structure (ou à cause d'elle, peut-être), l'ajustement statistique des modèles présente de nombreuses lacunes. Les chercheurs ont donc dû se tourner vers d'autres sources de données. Ainsi qu'il a été mentionné précédemment, le fait d'extraire de l'information des marchés des produits dérivés permet de mieux modéliser la volatilité. Étoffer la structure du modèle factoriel à l'aide de données macroéconomiques facilite l'interprétation des résultats, tandis que le recours à des données de haute fréquence peut aider à interpréter les chocs.

Collin-Dufresne fait observer que les modèles dynamiques de structure des taux pourraient avoir plusieurs applications concrètes, la première étant d'assister les investisseurs des marchés des titres à revenu fixe. Le problème, c'est que les paramètres et les variables d'état semblent fluctuer dans le temps, ce qui aurait pour effet de rendre la composition des portefeuilles instable et, par conséquent, de hausser les coûts de transaction. En outre, ainsi qu'il a été

indiqué plus haut, ces modèles ne donnent pas une bonne estimation de la volatilité (c.-à-d. du risque) des portefeuilles. Pour toutes ces raisons, ils sont peu employés par les gestionnaires de portefeuilles.

Deuxième possibilité d'application, les modèles dynamiques de structure des taux pourraient servir à évaluer les produits dérivés et à couvrir les positions prises à l'égard de ces derniers. Dans ce type de modèles, les prix sont établis selon le principe d'absence d'arbitrage, c'est-à-dire que le prix d'un dérivé est égal à celui d'un panier d'obligations. Théoriquement, les investisseurs pourraient donc utiliser les résultats de ces modèles pour couvrir leurs positions en produits dérivés. Malheureusement, la volatilité sur les marchés des obligations et sur ceux des produits dérivés ne semble pas obéir aux mêmes déterminants. Aussi est-il indispensable de pousser la recherche sur les causes précises de la volatilité sur ces deux marchés.

La troisième application consisterait à établir des liens entre les prix des obligations et les variables macroéconomiques, ce qui permettrait aux banques centrales, notamment, de mieux juger de la situation de l'économie. Or, comme Collin-Dufresne le fait remarquer, les modèles ont beau fournir des renseignements pertinents sur l'état actuel des choses, c'est l'évolution future de l'économie qui présente davantage d'intérêt.

La dernière application possible des modèles dynamiques de structure des taux serait de permettre une meilleure compréhension de l'arbitrage entre le risque et le rendement dans les marchés concernés, un enjeu qui est au cœur des préoccupations de tout investisseur. Malencontreusement, le prix du risque obtenu à l'aide de ces modèles est souvent complexe, élevé et très volatil, ce qui complique l'évaluation du risque par rapport au rendement attendu.

En conclusion, Collin-Dufresne indique que les universitaires, les investisseurs et les responsables des banques centrales doivent impérativement résoudre ces questions s'ils veulent que les modèles dynamiques de structure des taux aient une plus grande utilité pratique.

Documents cités et liste des études présentées au colloque

Les études citées peuvent être consultées dans le site Web de la Banque, à l'adresse www.banqueducanada.ca/fr/conference/2006/econ_conf2006f.html.

Almeida, C., J. Graveline et S. Joslin (2006). « Do Options Contain Information about Excess Bond Returns? ».

Andersen, T., et L. Benzoni (2006). « Can Bonds Hedge Volatility Risk in the U.S. Treasury Market? A Specification Test for Affine Term Structure Models ».

Ang, A., et M. Piazzesi (2003). « A No-Arbitrage Vector Autoregression of Term Structure Dynamics with Macroeconomic and Latent Variables », *Journal of Monetary Economics*, vol. 50, n° 4, p. 745-787.

Bauer, G. (2004). « Typologie de l'efficience des marchés financiers », *Revue du système financier*, Banque du Canada, décembre, p. 39-42.

Bikbov, R., et M. Chernov (2006). « No-Arbitrage Macroeconomic Determinants of the Yield Curve ».

Campbell, B., et S. Hendry (2006). « A Comparative Study of Canadian and U.S. Price Discovery in Ten-Year Government Bond Markets ».

Chabi-Yo, F., et J. Yang (2006). « Estimating the Term Structure and Macro Dynamics in a Small Open Economy ».

Dai, Q., A. Le et K. Singleton (2006). « Discrete-Time Dynamic Term Structure Models with Generalized Market Prices of Risk ».

Deuskar, P., A. Gupta et M. Subrahmanyam (2005). « The Drivers and Pricing of Liquidity in Interest Rate Options Markets ».

Documents cités et liste des études présentées au colloque (suite)

Diez de los Rios, A. (2006). « Can Affine Term Structure Models Help Us Predict Exchange Rates? », document de travail n° 2006-27, Banque du Canada.

D'Souza, C., I. Lo et S. Sapp (2006). « Price Formation and Liquidity Provision in Short-Term Bond Markets ».

Duarte, J. (2006). « The Causal Effect of Mortgage Refinancing on Interest-Rate Volatility: Empirical Evidence and Theoretical Implications ».

Duarte, J., F. Longstaff et F. Yu (2006). « Risk and Return in Fixed Income Arbitrage: Nickels in Front of a Steamroller? ».

Edwards, A., M. Nimalendran et M. Piwowar (2006). « Corporate Bond Market Transparency: Informational Efficiency, Competition, and Liquidity Concentration ».

Fleming, M., et M. Piazzesi (2006). « Monetary Policy Tick-by-Tick ».

Jiang, G., et S. Yan (2006). « Affine-Quadratic Term Structure Models—Toward the Understanding of Jumps in Interest Rates ».

Pasquariello, P., et C. Vega (2006). « Informed and Strategic Order Flow in the Bond Market ».

Zorn, L. (2004). « Atelier de la Banque du Canada sur la réglementation, la transparence et la qualité des marchés de titres à revenu fixe », *Revue du système financier*, Banque du Canada, juin, p. 43-48.

Perspectives en matière de croissance de la productivité et du PIB potentiel

Compte rendu de la conférence tenue conjointement par la Banque de France et la Banque du Canada les 24 et 25 avril 2006

Gilbert Cette, direction des Analyses macroéconomiques et de la Prévision, Banque de France; Don Coletti, département des Relations internationales, Banque du Canada

Cette conférence[1], qui s'est tenue à Enghien (France) les 24 et 25 avril 2006, visait à comparer les quantifications et diagnostics concernant les écarts de croissance de la productivité et du PIB potentiel des pays industrialisés. Quelque trente économistes, essentiellement issus de banques centrales, y ont participé. Dans ce bref compte rendu, les auteurs présentent les principales conclusions auxquelles ont abouti ces discussions.

Les banques centrales s'intéressent de près à la productivité et à la croissance potentielle pour plusieurs raisons[2]. La productivité influe directement sur le coût marginal de production des entreprises, facteur clé de l'évolution des prix. Elle est également un élément déterminant de la croissance potentielle, et l'écart à court terme entre le PIB effectif et le PIB potentiel, c'est-à-dire l'écart de PIB (*output gap*), est un indicateur utile des tensions inflationnistes futures. Les écarts de productivité constatés entre les pays ont aussi des implications importantes pour l'évolution du taux de change réel. Plus précisément, selon la théorie économique, si les gains de productivité enregistrés par un pays par rapport à des pays étrangers sont concentrés dans le secteur marchand, le taux de change réel de ce pays aura alors tendance, toutes choses égales par ailleurs, à s'apprécier. Enfin, et plus important encore, le niveau de productivité d'un pays est le principal déterminant de son revenu réel et de son niveau de vie économique.

La conférence avait pour objet de réunir des économistes afin de comparer les quantifications et diagnostics concernant les écarts de croissance de la productivité et du PIB potentiel des pays industrialisés. Les discussions se sont concentrées sur trois thèmes principaux : (a) estimation de la croissance potentielle; (b) productivité et croissance; et (c) institutions, politiques économiques et croissance. Onze études ont été présentées, des intervenants désignés ont commenté chacune d'entre elles, avant une discussion plus générale avec l'auditoire. Susanto Basu (du Boston College) a joué le rôle de rapporteur, donnant son point de vue sur l'état des analyses académiques concernant la croissance de la productivité.

Le présent article est un bref compte rendu de cette conférence. Chaque section débute par une introduction

1. Le texte complet des études, ainsi que plusieurs des présentations des intervenants, sont disponibles sur le site Internet de la Banque du Canada, à l'adresse suivante : www.banqueducanada.ca/fr/document_colloque/france2006/document.html. Les documents sont publiés uniquement dans la langue de leur auteur.

2. La productivité est une mesure de l'efficacité avec laquelle une économie transforme ses facteurs de production (travail et capital, par exemple) en biens et services. Le PIB potentiel est le niveau de production compatible avec l'absence de tensions sur les prix sur les marchés des biens et du travail, condition nécessaire à la stabilité de l'inflation.

aux questions abordées et un bref résumé des études présentées. Certains détails supplémentaires sont ensuite fournis pour chaque étude.

Thème n° 1 : Évaluation de la croissance potentielle

Le premier groupe d'études s'est concentré sur l'estimation de la croissance du PIB potentiel (ou, sinon, de l'écart de PIB) dans plusieurs pays industrialisés. Trois d'entre elles ont utilisé des techniques statistiques pour estimer le PIB potentiel à l'aide d'une approche par la fonction de production, tandis que les deux autres ont eu recours à des modèles stochastiques dynamiques d'équilibre général (DSGE).

Malgré d'importants problèmes de mesure, certains éléments de l'analyse semblent être relativement robustes. En particulier, les estimations de la croissance du PIB potentiel présentées font apparaître des écarts notables entre les principaux pays industrialisés. Au cours des dix dernières années, par exemple, la croissance annuelle du PIB potentiel s'est inscrite aux alentours de 3 % aux États-Unis et au Canada[3]. À l'autre extrémité, elle serait ressortie à seulement 1 % environ, en moyenne, en Italie et au Japon. Les études montrent également que l'important écart de croissance potentielle entre les pays résulte de différences en matière de croissance de la productivité du travail et d'augmentation de la population active[4]. Depuis plus de dix ans, par exemple, les États-Unis enregistrent une hausse de la productivité du travail qui est à la fois élevée par rapport aux évolutions antérieures récentes et beaucoup plus vigoureuse que dans la plupart des pays industrialisés. En outre, le rythme de progression de la population active en Europe et au Japon est devenu inférieur à celui observé aux États-Unis.

Les travaux effectués à l'aide des modèles DSGE sont apparus également très instructifs. Le fait d'imposer des restrictions supplémentaires aux données issues d'un modèle théoriquement fondé peut permettre d'élaborer des évaluations pertinentes de l'écart de PIB.

La première étude de la session, rédigée par **Tommaso Proietti** (Université de Rome) et **Alberto Musso** (Banque centrale européenne, BCE), associe une approche classique par la fonction de production à une relation de type courbe de Phillips pour estimer et analyser le PIB potentiel de la zone euro et ses composantes. Un résultat important a trait au ralentissement significatif de la productivité du travail dans la zone euro, de 3,7 % dans les années soixante-dix à 2,5 % dans les années quatre-vingt et à 1,9 % dans les années quatre-vingt-dix. Depuis 2000, ce ralentissement s'est encore accentué, la croissance tendancielle de la productivité du travail s'établissant à seulement 0,7 % en moyenne. En outre, l'évolution du PIB potentiel a également pâti de la moindre progression de la population en âge de travailler[5]. Ces facteurs ont été partiellement compensés par le renforcement de la croissance tendancielle du taux d'activité, résultant essentiellement de la participation accrue des femmes. Les auteurs estiment que la croissance nette du PIB potentiel se situe aux alentours de 1,8 % depuis 2000. Dans son commentaire, **Marc-André Gosselin** (Banque du Canada) a souligné que les conclusions de l'étude étaient globalement conformes aux recherches sur la zone euro menées à la Banque du Canada. Il a ajouté que la tendance estimée semblait suivre de trop près les données effectives et que, par conséquent, les auteurs surestimaient probablement le ralentissement de la productivité du travail et le redressement de la hausse tendancielle des heures travaillées depuis 2000.

Christophe Cahn et **Arthur Saint-Guilhem** (Banque de France) ont présenté une évaluation de la croissance potentielle de plusieurs économies : le Canada, la zone euro, la France, l'Allemagne, l'Italie, le Japon, les Pays-Bas, le Royaume-Uni et les États-Unis. Une caractéristique de cette étude est que la productivité globale des facteurs (PGF) y est mise en relation, par des techniques économétriques, avec trois facteurs : le taux d'utilisation des capacités de production, le progrès technologique incorporé au capital[6] (identifié via les variations de l'âge du capital) et une tendance[7]. La présence d'éventuelles ruptures de tendance est également testée. Les résultats montrent que les écarts constatés en termes d'accroissement du facteur travail, plutôt que du facteur capital, sont un élément essentiel expliquant la moindre croissance potentielle de l'Europe et du Japon par rapport aux États-Unis et au Canada. Par ailleurs, dans certaines économies

3. Ces chiffres sont tirés de plusieurs numéros des *Perspectives économiques* de l'OCDE.

4. La productivité du travail correspond à la productivité par heure travaillée.

5. Le nombre moyen d'heures travaillées par personne a diminué progressivement au cours des trente dernières années. Ces toutes dernières années, toutefois, le nombre d'heures travaillées par personne est demeuré globalement inchangé et s'est même progressivement accru.

6. On entend par là les avances technologiques introduites grâce à l'acquisition de biens d'équipment dont la conception et la construction intègrent ces avances.

7. En général, la hausse de la PGF correspond à la croissance de la production non expliquée par l'augmentation du capital et du travail.

comme le Canada et les États-Unis, le PIB potentiel a fortement accéléré au milieu des années quatre-vingt-dix. S'agissant des États-Unis, cette évolution résulte principalement d'une accélération de la PGF (+0,5 point de pourcentage) alors que, pour le Canada, elle résulte de la contribution du travail. Dans son commentaire, **Don Coletti** (Banque du Canada) a souligné que les modèles univariés de séries temporelles utilisés par les auteurs pour tenter de faire apparaître les ruptures de tendance de la PGF sont parfois peu pertinents, en particulier vers la fin de l'échantillon, où les ruptures sont les plus intéressantes pour les responsables de la politique économique.

Werner Roeger (Commission européenne) a présenté une évaluation de la progression récente du PIB potentiel et de la productivité tendancielle dans l'Union européenne et aux États-Unis à l'aide d'une approche par la fonction de production. Tout comme les précédentes études, l'auteur aboutit à la conclusion d'une diminution de la croissance potentielle de l'Union européenne. En ce qui concerne la zone euro, en particulier, elle est revenue de 2,5 % au milieu des années quatre-vingt à 1,9 % durant la période comprise entre 2001 et 2005. Par comparaison, les États-Unis ont enregistré une croissance potentielle relativement stabilisée à 3,0 % environ durant les mêmes périodes. L'auteur observe également que la croissance potentielle de l'Union européenne se caractérise par deux tendances divergentes, à savoir un fléchissement de la hausse de la PGF qui n'est pas totalement compensé par une plus forte contribution de la main-d'œuvre. La principale explication avancée du ralentissement tendanciel de la productivité est la faiblesse de l'Union européenne en matière de production de technologies de l'information et de la communication (TIC). Dans son commentaire, **Jean-Paul Fitoussi** (Observatoire Français des Conjonctures Économiques, Paris) a souligné que ces estimations du niveau et de la croissance du PIB potentiel étaient établies uniquement à partir de variables d'offre, qui sont considérées comme exogènes. Selon lui, les déterminants du PIB potentiel découlent aussi en partie de l'évolution, à moyen et long termes, de variables de demande.

Michel Juillard (CEPREMAP[8]), **Ondra Kamenik** (Banque nationale de la République tchèque), **Michael Kumhof** (Fonds monétaire international) et **Douglas Laxton** (Fonds monétaire international) ont présenté un modèle DSGE de l'économie des États-Unis permettant de prendre en compte à la fois l'incidence, sur le taux de croissance de la PGF, de chocs transitoires et celle de chocs hautement persistants. La prise en compte des chocs hautement persistants permet au modèle de caractériser une corrélation positive entre les heures travaillées et le PIB sur la durée d'un cycle d'activité. Les auteurs utilisent ce modèle pour proposer une mesure en temps réel de la production potentielle à l'aide d'un filtre Hodrick-Prescott (HP). Comme ils le soulignent, il est bien connu que les filtres univariés, à l'instar du filtre HP, donnent des estimations très imprécises de l'écart de production en fin d'échantillon[9]. Les auteurs utilisent les bonnes performances de leur modèle en matière de prévisions pour construire une double mesure de l'écart de production. La mesure élargie est construite en traitant les prévisions du modèle comme des données supplémentaires qui prolongent la période d'échantillonnage. En vue d'évaluer cette mesure élargie du potentiel, les auteurs ont examiné l'ampleur des révisions rendues nécessaires par la publication de nouvelles données et constaté que la mesure élargie nécessite en moyenne moins de révisions que la mesure classique. Selon leurs conclusions, la mesure élargie établie à l'aide du filtre HP est donc plus fiable. Dans son commentaire, **Patrick Fève** (Banque de France et Université de Toulouse) a indiqué qu'il n'était pas surprenant que le modèle DSGE donne de bons résultats par rapport à d'autres modèles économiques et statistiques, puisqu'il intègre de nombreux processus stochastiques exogènes et plusieurs paramètres structurels non parcimonieux.

Magnus Jonsson, **Stefan Laséen** et **Karl Walentin** (Banque de Suède) ont comparé la pertinence de quatre indicateurs de tensions inflationnistes : (a) l'écart de production par ajustement d'une tendance (c'est-à-dire la mesure standard de l'écart de production); (b) l'écart de production à prix flexibles; (c) l'écart de taux d'intérêt réel à prix flexibles; et (d) le coût marginal réel de production déterminé par le nouveau modèle DSGE de la Banque de Suède (Adolfson et autres, 2005)[10]. Selon les auteurs, le seul indicateur fiable de tensions inflationnistes est l'écart de taux d'intérêt réel à prix flexibles. Bien qu'il soit de notoriété publique

8. Centre pour la recherche économique et ses applications (Paris)

9. Le filtre HP utilise une moyenne des données passées et futures. En fin d'échantillon, il n'utilise que des informations passées.

10. L'écart de production à prix flexibles correspond à la différence entre la production effective et le niveau de production qui prévaudrait si tous les prix et salaires étaient parfaitement flexibles. De même, l'écart de taux d'intérêt réel à prix flexibles correspond à la différence entre le taux d'intérêt réel et le niveau des taux d'intérêt qui prévaudrait si tous les prix et salaires étaient parfaitement flexibles.

que l'écart de taux d'intérêt réel constitue un bon indicateur d'inflation dans le cadre de nouveaux modèles keynésiens simples (cf. par exemple Neiss et Nelson, 2003), le papier apporte une contribution à la littérature en étendant ce résultat à un modèle beaucoup plus large intégrant divers chocs et frictions. Dans son commentaire, **Rhys Mendes** (Banque du Canada) a souligné que, pour les modèles de cette catégorie, la demande globale ne dépend pas uniquement du taux d'intérêt réel du moment, mais également de l'ensemble des taux futurs. Par conséquent, le fait que l'écart de taux d'intérêt réel à un instant donné constitue un bon indicateur donne à penser que la politique monétaire n'a jusqu'ici pas pleinement exploité le rôle des anticipations. Toutefois, les responsables de la politique monétaire considèrent de plus en plus qu'ils doivent s'attacher à influencer les anticipations, de manière à agir sur l'ensemble de la courbe des rendements. De nouvelles évolutions en matière de communication et de mise en œuvre de la politique monétaire pourraient, à terme, affaiblir les propriétés d'indicateur de l'écart de taux d'intérêt réel.

Thème n° 2 : Productivité et croissance

La deuxième série de travaux a utilisé la comptabilité de la croissance pour analyser les évolutions historiques de la croissance du produit intérieur brut (PIB) aux États-Unis et au Royaume-Uni. Dans cette approche, la croissance est ventilée en composantes relatives aux variations des facteurs de production et de la PGF.

Dale Jorgenson (Université Harvard), **Mun Ho** (Resources for the Future Inc.) et **Kevin Stiroh** (Banque de réserve fédérale de New York) ont analysé les sources de la croissance de la productivité aux États-Unis en 2004 et comparé le premier épisode de hausse de la productivité après 1995 avec le deuxième, après 2000. Leurs travaux ont mis en évidence d'importantes différences entre ces deux épisodes. Lors du premier, l'accélération de la productivité a été tirée par la production et l'utilisation de TIC. La PGF dans ce secteur et la substitution du capital au travail liée à l'utilisation des TIC ont apporté la principale contribution à l'accélération de la productivité. En revanche, ces forces ont joué un rôle beaucoup plus modeste lors de la deuxième phase d'accélération de la productivité, qui a été plus fortement influencée par une substitution du capital au travail et une croissance de la PGF qui n'avaient ni l'une ni l'autre de lien avec l'utilisation des TIC. Selon les auteurs, la croissance annuelle moyenne de la productivité dans le secteur privé aux États-Unis devrait atteindre 2,6 % par an sur la prochaine décennie, soit un niveau proche de la moyenne 1995-2000 mais en très net recul par rapport au rythme plus soutenu observé en 2000-2004. Ils soulignent l'ampleur de la marge d'incertitude en présentant pour la productivité une projection optimiste de 3,2 % par an et une projection pessimiste de seulement 1,4 %. Dans son commentaire, **Nicholas Oulton** (London School of Economics) souligne que l'application d'un ratio constant capital-production sur le moyen à long terme peut contribuer à réduire les incertitudes entourant la projection de base.

Nicholas Oulton et **Sylaja Srinivasan** (Banque d'Angleterre) ont utilisé de nouvelles données sectorielles pour évaluer les contributions des mutations structurelles et des TIC dans la croissance de la productivité au Royaume-Uni sur la période 1970-2000. Les auteurs ont établi que, bien que ne représentant qu'une faible fraction du stock total de capital, la substitution du capital au travail liée aux TIC explique 47 % de la croissance de la productivité du secteur marchand sur la période 1995-2000, en hausse de 15 % par rapport à la période 1990-1995 et de 22,5 % par rapport à la période 1970-2000. Les résultats d'investigations économétriques complémentaires confirment également le rôle important de la substitution du capital au travail liée aux TIC. D'autre part, les auteurs ont observé que la PGF a ralenti entre 1995 et 2000. Ces travaux économétriques complémentaires indiquent aussi le développement « d'investissements complémentaires », c'est-à-dire de dépenses de réorganisation qui accompagnent les investissements en TIC mais ne sont pas officiellement considérées comme des investissements. Ce développement pourrait avoir entraîné un recul de la mesure traditionnelle de la croissance de la PGF. Dans son intervention, **Kevin Stiroh** a remarqué que l'accélération de la PGF et de la substitution du capital au travail liée aux TIC concerne moins de secteurs au Royaume-Uni qu'aux États-Unis, différence que l'on ne s'explique guère.

Thème n° 3 : Institutions, politiques économiques et croissance

Les TIC ont fortement contribué à l'accélération de la productivité observée aux États-Unis entre 1995 et 2002, mais de nombreux autres pays industrialisés n'ont pas bénéficié d'une telle accélération. Par nature, l'émergence de ces nouvelles technologies devrait influencer favorablement la croissance de la produc-

tivité dans toutes les économies industrialisées, la diffusion des TIC n'ayant pas de localisation nationale a priori spécifique et pouvant se réaliser dans toutes les économies. Diverses études ont évoqué le fait que les faibles performances de l'Europe en termes de croissance de la productivité pouvaient résulter en partie de rigidités et d'incitations fiscales qui brideraient la concurrence et la diffusion des TIC. Bien qu'une abondante littérature signale ces effets défavorables des rigidités structurelles sur la croissance et le bien-être économique, leur confirmation empirique et leur quantification demeure peu robuste. De plus, ces effets dépendent des modalités par lesquelles des réformes structurelles sont éventuellement mises en œuvre (séquentiellement ou plus globalement) et sur quel marché (des biens ou du travail).

Gust et Marquez (2002) ont analysé les raisons pour lesquelles les TIC sont plus diffusées dans certaines économies industrialisées que dans d'autres. Leurs résultats suggèrent qu'une flexibilité insuffisante sur les marchés des biens et du travail limite les possibilités d'ajustement et de réorganisation des entreprises nécessaires pour bénéficier pleinement des gains de performances associés aux TIC. **Christopher Kent**, **John Simon** et **Kathryn Smith** (Banque d'Australie) prolongent cette étude sur les données macroéconomiques d'un panel de pays constitué sur 30 années. La question soulevée est celle des effets des rigidités sur la PGF selon le degré de diffusion des TIC. Les auteurs aboutissent à des résultats confirmant qu'une réduction des rigidités sur les marchés des biens et du travail aboutit à de plus forts gains de PGF les années suivantes. Ils montrent aussi que la réduction de ces rigidités a des effets plus importants si elle est simultanément conduite sur les deux marchés plutôt que séparément. Dans son commentaire, **Remy Lecat** (Banque de France) souligne certaines problèmes que pose l'utilisation des indicateurs usuels des rigidités sur le marché du travail et sur le marché des biens dans ce type d'analyse.

Andrea Bassanini (Organisation de coopération et de développement économiques, OCDE) et **Romain Duval** (OCDE) ont présenté une analyse très fouillée sur les pays de l'OCDE de l'impact de politiques structurelles sur les taux de chômage et d'emploi. L'approche repose sur l'estimation économétrique de modèles réduits des taux de chômage et de participation sur des panels de pays. Parmi les principaux résultats de l'analyse, il apparaît que les effets sur le chômage de chocs macroéconomiques sont plus importants quand l'indemnisation du chômage est plus généreuse, et davantage amortis lorsque les négociations salariales sont centralisées ou coordonnées. Par ailleurs, l'effet des chocs sur le chômage est croissant avec la proportion de ménages propriétaires de leur logement — du fait d'une moindre mobilité du travail entre régions — et décroissant avec la mise en œuvre de politiques d'activation sur le marché du travail (comme la formation professionnelle). Les politiques et les institutions influencent le niveau d'emploi par leur impact sur le niveau global du chômage mais aussi sur les comportements de participation, en particulier pour les personnes parfois aux frontières du marché du travail. L'analyse montre aussi qu'un ensemble de réformes aura des effets plus importants que la somme des effets spécifiques des réformes qui le composent. Dans son commentaire, **Gilbert Cette** (Banque de France) souligne que, si les résultats de l'analyse révèlent bien certaines relations importantes, ils doivent être considérés avec prudence du fait de simultanéités qui peuvent parfois aboutir à majorer certains effets.

Dans l'étude qu'ils ont présentée, **Danny Leung**, **Césaire Meh** et **Yasuo Terajima** (Banque du Canada) expliquent une partie de l'écart de gains de PGF entre le Canada et les États-Unis en analysant la relation entre le rythme d'adoption de nouvelles technologies et la productivité en présence de contraintes financières. Ils développent pour cela un modèle d'équilibre général dynamique dans lequel l'adoption de technologies par les entreprises et la démographie de ces dernières (entrées et sorties) sont influencées par les imperfections du marché financier et par la fiscalité. Les auteurs caractérisent ainsi l'impact sur la PGF des différences entre les États-Unis et le Canada, différents facteurs influençant l'adoption de technologies et la taille des entreprises comme les imperfections du marché financier, le coût d'adoption d'une technologie et la fiscalité. Une part importante de l'écart de PGF entre les deux pays résulterait ainsi de différences d'environnement économique qui influeraient sur le comportement d'adoption de technologies. Dans son commentaire, **Jacques Mairesse** (Institut National de la Statistique et des Études Économiques, Center for Research in Economics and Statistics et National Bureau of Economic Research) souligne que la relation entre taille et productivité des entreprises est une question complexe qui mériterait d'être plus explicitement traitée dans l'étude.

Aaron Drew (Banque de Nouvelle-Zélande), **Max Dupuy** (Ministère des Finances, Nouvelle-Zélande), **Richard Downing** (Ministère des Finances, Nouvelle-Zélande) et **Özer Karagedikli** (Banque de Nouvelle-

Zélande) reviennent sur la littérature récente portant sur la productivité du travail en Nouvelle-Zélande et montrent qu'il existe quelques raisons d'attendre une accélération de la productivité dans la période à venir. La productivité du travail a augmenté à un taux annuel moyen de 1,1 % sur la période 1993-2005, soit moins que la moyenne constatée sur les pays de l'OCDE. Ils s'interrogent sur plusieurs interprétations possibles de ces faibles gains de productivité, parmi lesquels des problèmes de mesure, la qualité des politiques économiques et des institutions, des aspects géographiques, des freins à l'investissement et les évolutions de la population active. Ils montrent que l'entrée de personnes peu qualifiées dans la population active a abaissé la croissance de la productivité d'environ 0,5 point par an, soit l'écart de croissance moyenne de la productivité entre la Nouvelle-Zélande et les pays de l'OCDE les plus développés. L'étude présentée propose aussi des évaluations de la productivité tendancielle du travail en Nouvelle-Zélande à partir de la technique du filtre de Kalman. L'intervalle de confiance de cette évaluation englobe le rythme moyen de progression de la productivité des pays les plus développés de l'OCDE. Ces résultats conduisent les auteurs à envisager une accélération de la productivité en Nouvelle-Zélande, en lien avec les évolutions sur le marché du travail. Dans son commentaire, **Gérard Belet** (Ministère des Finances, France) avance que la faible croissance de la productivité du travail semble avoir les mêmes causes en Nouvelle-Zélande que dans les pays d'Europe Continentale : l'augmentation de la part des peu qualifiés dans l'emploi total. Cette augmentation résulte de l'immigration en Nouvelle-Zélande et de la mise en œuvre de politiques visant à réduire le chômage des peu qualifiés en Europe.

Rapporteur

Susanto Basu (Boston College et National Bureau of Economic Research) a fourni une synthèse de la littérature académique récente portant sur la productivité et avancé quelques pistes pour des recherches futures. Son intervention portait principalement sur trois aspects : (i) la lecture du passé : que s'est-il déroulé aux États-Unis? (ii) les prévisions pour le futur : quelles méthodes devrions nous mobiliser? (iii) passé et futur : que se passe-t-il en Europe?

Dans sa présentation, Basu discute l'approche maintenant standard attribuant aux TIC l'accélération de la productivité aux États-Unis depuis le milieu des années 1990. Il remarque qu'une grande part de cette évolution provient d'une accélération de la PGF hors des secteurs producteurs de TIC (Basu, Fernald et Shapiro, 2001). Les TIC peuvent dynamiser la productivité des secteurs producteurs de TIC par des effets d'approfondissement du capital et non par une accélération de la PGF dans ces mêmes activités. Basu en conclut que, si les TIC sont à l'origine d'une accélération de la PGF dans les secteurs utilisateurs, c'est au travers de mécanismes qui ne sont pas encore bien compris[11]. Il suggère alors que l'étude d'évolutions passées associées à d'autres grandes innovations comme le télégraphe ou les chemins de fer permettrait peut-être d'aider notre compréhension des phénomènes en cours.

Basu passe ensuite en revue les avantages et désavantages relatifs des principaux outils mobilisés pour la prévision : (i) approches comptables de la croissance associées avec des techniques d'extrapolation; (ii) modèles univariés ou multivariés et prévisions basés sur des modèles stochastiques estimés; (iii) modélisations plus complètes de l'économie. L'intérêt des approches comptables de la croissance associées avec des techniques d'extrapolation est leur transparence. Mais leur principal inconvénient est qu'elles ne permettent pas d'apprécier l'incertitude de ces prévisions aussi bien que le permettent des approches statistiques. Cependant, tant les approches comptables que statistiques permettent de construire des prévisions en s'appuyant sur les évolutions récentes de quelques indicateurs. Les évolutions passées de la productivité ne connaissent que deux ruptures aux États-Unis, ce qui soulève la question de la prévision d'une éventuelle nouvelle inflexion. D'autre part, Basu signale qu'il peut être pertinent de développer des modèles davantage fondés. Le recours à des modèles théoriques, comme celui basé sur l'hypothèse du revenu permanent, peut aider à inférer les réactions des agents à un choc persistant de PGF. Cochrane (1994) nous enseigne qu'une inflexion importante de la consommation suppose une forte augmentation du revenu anticipé, ce qui suggère que les agents anticipent l'accélération de la PGF comme devant être persistante. Basu fournit d'autres exemples de la façon dont la théorie économique pourrait être mobilisée dans les analyses, à partir des travaux de Ireland et Schuh (2006), de Edge,

11. On suppose ici qu'un changement du prix des facteurs de production n'induit pas de changement de fonction de production.

Laubach et Williams (2003) et de Guerrieri, Henderson et Kim (2005).

Enfin, Basu évoque la situation de l'Europe et discute l'histoire maintenant standard attribuant aux rigidités et aux distorsions économiques le fait que les pays européens n'ont pas complètement bénéficié des nouvelles opportunités technologiques. Il s'interroge sur la pertinence de cette lecture au regard de la rapidité du rattrapage des pays européens et du Japon après la Deuxième Guerre mondiale et compte tenu de l'avantage qu'il y a à suivre l'exemple d'autres pays.

Le présent article paraîtra également dans la livraison de février 2007 du Bulletin de la Banque de France. *Les deux textes diffèrent légèrement, en raison surtout de différences dans les conventions d'usage des deux revues.*

Ouvrages et articles cités

Adolfson, M., S. Laséen, J. Lindé et M. Villani (2005). « Bayesian Estimation of an Open Economy DSGE Model with Incomplete Pass-Through », document de travail n° 179, Sveriges Riksbank.

Basu, S., J. Fernald et M. Shapiro (2001). « Productivity Growth in the 1990s: Technology, Utilization, or Adjustment? », *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, vol. 55, p. 117-165.

Cochrane, J. (1994). « Permanent and Transitory Components of GNP and Stock Prices », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 104, n° 1, p. 241-265.

Edge, R., T. Laubach et J. Williams (2003). « Monetary Policy and the Effects of a Shift in the Growth Rate of Technology », Banque de réserve fédérale de San Francisco. Polycopié.

Guerrieri, L., D. Henderson et J. Kim (2005). « Investment-Specific and Multifactor Productivity in Multi-Sector Open Economies: Data and Analysis », Conseil des gouverneurs de la Réserve fédérale, coll. « International Finance Discussion Papers », n° 828.

Gust, C., et J. Marquez (2002). « International Comparisons of Productivity Growth: The Role of Information Technology and Regulatory Practices », Conseil des gouverneurs de la Réserve fédérale, coll. « International Finance Discussion Papers », n° 727.

Ireland, P., et S. Schuh (2006). « Productivity and U.S. Macroeconomic Performance: Interpreting the Past and Predicting the Future with a Two-Sector Real Business Cycle Model », Boston College Department of Economics, coll. « Working Papers in Economics », n° 642.

Neiss, K., et E. Nelson (2003). « The Real-Interest-Rate Gap as An Inflation Indicator », *Macroeconomic Dynamics*, vol. 7, n° 2, p. 239-262.

Communiqués

On trouvera sous cette rubrique certains communiqués importants publiés par la Banque du Canada ou par d'autres organismes officiels.

Gouvernement du Canada
Banque du Canada
23 novembre 2006

Déclaration commune du gouvernement du Canada et de la Banque du Canada concernant la reconduction de la cible de maîtrise de l'inflation

L'objectif premier de la politique monétaire du Canada est de contribuer au mieux-être des Canadiens en favorisant une croissance économique soutenue, la progression de l'emploi et l'amélioration du niveau de vie. L'expérience a clairement montré que la meilleure façon d'atteindre cet objectif est de donner aux entreprises et aux ménages du pays confiance dans la valeur de la monnaie qu'ils utilisent.

Il y a maintenant 15 ans que le Canada a adopté un régime de cibles d'inflation pour le guider dans la formulation de sa politique monétaire. Depuis, l'inflation mesurée par l'indice des prix à la consommation (IPC) est descendue au niveau bas, stable et prévisible de près de 2 %, la production réelle s'est accrue en moyenne de 3 % par an et le taux de chômage est tombé à ses niveaux les plus faibles en 30 ans. La conjoncture mondiale généralement favorable, les importantes réformes économiques menées au pays et la gestion prudente des finances publiques ont certes concouru grandement à ces bons résultats, mais le cadre de conduite de la politique monétaire canadienne, axé sur la poursuite de cibles d'inflation, a également joué un rôle déterminant. L'engagement que le gouvernement du Canada et la Banque du Canada ont pris ensemble à l'égard de ces cibles a aidé à ancrer les attentes d'inflation. Il a aussi rendu plus stable et moins incertain le contexte économique dans lequel les Canadiens prennent leurs décisions en matière d'investissement et de dépenses.

À la lumière de ces résultats positifs, le gouvernement du Canada et la Banque du Canada ont convenu de reconduire la cible d'inflation selon les termes suivants :

- La cible continue d'être définie en fonction du taux d'augmentation sur 12 mois de l'IPC global.
- Elle demeure fixée à 2 %, le point médian d'une fourchette qui va de 1 % à 3 %.
- La nouvelle entente porte également sur une période de cinq ans, qui prendra fin le 31 décembre 2011.

La Banque poursuivra ses recherches en vue d'améliorer le cadre de conduite de sa politique monétaire. Avant la fin de 2011, le gouvernement et la Banque dresseront un bilan de la période écoulée et des résultats de ces recherches, et détermineront le niveau approprié de la cible pour les années suivantes.

L'engagement pris par le gouvernement et la Banque à l'égard de la cible de maîtrise de l'inflation permettra aux Canadiens de continuer à jouir des avantages que procure, sur le plan économique et social, un taux d'inflation bas, stable et prévisible, et raffermira la confiance dans les perspectives économiques du pays au cours des années à venir.

Pour plus de renseignements, les médias peuvent communiquer avec :

David Gamble
Relations avec les médias
Ministère des Finances
613 996-8080
www.fin.gc.ca

Annie Portelance
Relations avec les médias
Banque du Canada
613 782-8782
www.banqueducanada.ca

Banque du Canada
27 novembre 2006

La Banque du Canada publie une note d'information sur la reconduction de la cible de maîtrise de l'inflation

La Banque du Canada publie aujourd'hui une note d'information sur la reconduction de la cible de maîtrise de l'inflation, dans laquelle elle décrit l'expérience du Canada en matière de cibles d'inflation, présente ses conclusions sur quelques grandes questions ayant trait au cadre de conduite de la politique monétaire et dresse une liste de sujets qui méritent d'être approfondis.

La publication de cette note suit l'annonce, faite le 23 novembre par le gouvernement canadien et la Banque, du renouvellement de la cible pour une période de cinq ans, soit jusqu'à la fin de 2011. Selon les termes de la nouvelle entente, la Banque continuera de mener la politique monétaire de façon à maintenir l'inflation mesurée par l'indice des prix à la consommation (IPC) à 2 %, soit au milieu d'une fourchette de maîtrise de l'inflation allant de 1 à 3 %.

Les principaux points abordés dans la note d'information sont les suivants :

- **L'expérience du Canada en matière de cibles d'inflation :** Depuis que le Canada a adopté des cibles d'inflation en 1991, le taux d'augmentation de l'IPC global s'est établi en moyenne très près de 2 %, et la variabilité de l'inflation a été bien inférieure à ce qu'elle avait été durant les quinze années précédentes. Les succès remportés au chapitre de la réduction de l'inflation, conjugués à l'engagement explicite des autorités à maintenir l'inflation à un niveau bas, stable et prévisible au fil du temps, ont aidé à arrimer les attentes d'inflation à la cible de 2 %. Le climat de faible inflation a contribué à la bonne tenue de l'économie et au mieux-être des Canadiens de maintes façons. Les consommateurs et les entreprises ont été à même de gérer leur situation financière en sachant mieux ce que serait le pouvoir d'achat futur de leur épargne et de leurs revenus. Les taux d'intérêt nominaux à court et à long terme ont beaucoup diminué et ont été plus stables. De façon générale, la croissance de la production au sein de l'économie a été plus élevée et nettement plus régulière, tandis que le taux de chômage a été plus faible et moins variable. La plus grande stabilité des prix amenée par le régime de cibles d'inflation a aussi aidé l'économie à s'adapter aux chocs qui l'ont frappée, tels que l'éclatement de la bulle technologique à l'échelle internationale, les attentats du 11 septembre 2001, le SRAS et l'escalade des cours du pétrole, de sorte que les entreprises et les ménages ont pu allouer plus efficacement leurs ressources.
- **L'inflation mesurée par l'IPC global et l'indice de référence :** La cible continuera d'être définie en fonction du taux d'augmentation sur douze mois de l'IPC global. Celui-ci demeure en effet la mesure de l'inflation la plus couramment utilisée au pays et fournit l'estimation la plus pertinente de l'évolution du coût de la vie pour la majorité des Canadiens. L'inflation mesurée par l'IPC global peut toutefois être l'objet d'une très forte volatilité et de ce fait ne constitue pas toujours le meilleur indicateur de la tendance fondamentale de l'inflation ni, par conséquent, du taux d'accroissement futur de l'IPC global. C'est pourquoi la Banque recourt à une mesure de l'inflation fondamentale dont sont exclues les composantes les plus volatiles pour la guider dans la conduite de la politique monétaire. Dans le cadre de la nouvelle entente, elle prévoit continuer à privilégier IPCX comme indice de référence pour mesurer l'inflation fondamentale. IPCX exclut huit des composantes les plus volatiles du panier de l'IPC global, ainsi que l'effet des modifications des impôts indirects sur les autres composantes de

l'IPC. Comme par le passé, la Banque suivra un éventail d'indicateurs en vue d'évaluer la tendance fondamentale de l'inflation.

- **L'horizon visé pour le retour de l'inflation à la cible :** Les recherches menées récemment ont conduit la Banque à conclure que l'horizon actuel de 6 à 8 trimestres (18 à 24 mois) pour le retour de l'inflation à la cible demeure généralement approprié, quoiqu'à l'occasion, un délai légèrement plus court ou plus long puisse être considéré. Par exemple, une diminution de la persistance de l'inflation pourrait justifier, dans certains cas, que le délai fixé pour ramener l'inflation à la cible soit raccourci. À l'inverse, la nature plus tenace de chocs particuliers, comme des variations importantes des prix des actifs, pourrait autoriser, selon les circonstances, un allongement du délai. La Banque fournira une analyse approfondie des chocs touchant l'économie canadienne et des mesures mises en place pour y remédier dans ses livraisons du *Rapport sur la politique monétaire*.
- **Les prix des actifs et la cible d'inflation :** La Banque est toujours d'avis qu'il n'y a pas lieu d'accorder de reconnaissance spécifique aux prix des actifs dans l'indice pris pour cible, au-delà de la place dévolue déjà dans l'IPC aux coûts du logement. Par conséquent, elle concentrera son attention sur les conséquences que peuvent avoir des perturbations économiques, y compris des chocs de prix des actifs, sur l'inflation et la production et continuera d'y réagir de manière compatible avec la réalisation de la cible d'inflation à long terme. Comme il a été souligné ci-dessus, il est possible cependant qu'elle ait à faire preuve d'une certaine souplesse en ce qui concerne le délai établi pour l'atteinte de cet objectif. Elle pourrait ainsi être amenée à tolérer une moins bonne tenue de l'inflation au cours de la période normalement considérée, en échange peut-être d'une stabilité accrue, à un horizon un peu plus long, sur les plans économique et financier ainsi que sur le plan de l'inflation. Si la Banque devait juger approprié de modifier l'horizon de la cible d'inflation par rapport à la période habituelle de six à huit trimestres, elle indiquerait, dans ses communications, les raisons d'un tel changement et les mesures qu'elle entend prendre.
- **Les questions à approfondir :** Bien que les résultats qu'a obtenus le Canada, depuis quinze ans, grâce à la poursuite de cibles d'inflation aient été très positifs, il est toujours pertinent de se demander si le régime qui a été mis en place dans les années 1990 continuera d'apporter une contribution optimale à l'essor de l'économie et au bien-être des Canadiens dans les décennies à venir. Dans cet esprit, la Banque compte mener un programme de recherche concerté ayant pour but de l'aider à tirer des leçons de l'expérience du Canada et de celle des autres pays, et de déterminer quelles améliorations devraient être apportées, s'il y a lieu, au cadre de conduite de la politique monétaire canadienne. S'appuyant sur les récents travaux consacrés aux régimes de cibles d'inflation, le programme de la Banque portera essentiellement sur les avantages et les inconvénients que pourrait présenter l'adoption d'une cible d'inflation inférieure ou la poursuite d'une cible basée sur le niveau des prix plutôt que sur l'inflation. Pourront se greffer à ce programme des questions déjà abordées mais méritant un réexamen, ainsi que tout nouvel enjeu qui émergera dans l'intervalle. L'institution invite les économistes de l'extérieur à participer à cette entreprise. L'objectif est de mener ces recherches à terme bien avant la prochaine date de renouvellement de la cible d'inflation, en 2011, afin que l'on dispose d'assez de temps pour pouvoir débattre ouvertement des résultats et de leurs implications.

Reconduction de la cible de maîtrise de l'inflation — Note d'information

Le gouvernement canadien et la Banque du Canada ont reconduit la cible de maîtrise de l'inflation pour une nouvelle période de cinq ans qui se terminera le 31 décembre 2011. En vertu de l'entente conclue, la Banque continuera de mener une politique monétaire axée sur le maintien de l'inflation mesurée par l'indice des prix à la consommation (IPC) à 2 %, soit le point médian d'une fourchette dont les limites sont fixées à 1 et à 3 %.

Contexte

Depuis que le Canada a adopté un régime de poursuite de cibles d'inflation, en 1991, l'inflation s'est établie à un niveau bas et stable, et les Canadiens et les Canadiennes en ont bénéficié de maintes façons. En effet, les progrès accomplis à ce chapitre ont permis aux consommateurs et aux entreprises de gérer leur situation financière en sachant mieux ce que sera le pouvoir d'achat futur de leur épargne et de leurs revenus. Un taux d'inflation bas et stable a également entraîné une réduction des taux d'intérêt, tant nominaux que réels. De façon générale, le niveau bas, stable et prévisible de l'inflation a favorisé une croissance économique plus régulière au pays, ainsi qu'un taux de chômage moins élevé et moins variable. La section 1 du présent document contient une évaluation des principaux avantages ayant découlé de la stratégie de maîtrise de l'inflation poursuivie au Canada.

En prévision du renouvellement de l'entente relative à la cible d'inflation, la Banque a examiné un certain nombre de questions afin de renforcer et de clarifier davantage le cadre à l'intérieur duquel elle conduira la politique monétaire au cours des cinq prochaines années. Les conclusions tirées par l'institution à l'égard de trois questions clés — le rôle de guide que joue la mesure de l'inflation fondamentale, l'horizon approprié pour le retour de l'inflation à la cible après un choc économique et les implications des variations des prix des actifs — sont exposées à la section 2.

L'application d'un régime de poursuite de cibles d'inflation au Canada s'est traduite par une tenue nettement meilleure de l'inflation et une plus grande stabilité économique. Néanmoins, il est toujours pertinent de se demander si le régime qui a été mis en place dans les années 1990 permettra à la politique monétaire de contribuer de façon optimale à l'essor de l'économie et au bien-être des Canadiens dans les décennies à venir. Dans cet esprit, la Banque compte mener un programme de recherche concerté au cours des trois prochaines années, dont les résultats seront publiés, aux fins de débat public, bien avant la prochaine date de renouvellement de la cible d'inflation, en 2011. Le but de cette recherche sera de nous aider à tirer des leçons de notre propre expérience et de celle des autres, et de déterminer quelles améliorations devraient être apportées, s'il y a lieu, au cadre de conduite de la politique monétaire. Consciente que des efforts de recherche larges et ouverts sont garants des meilleurs résultats, la Banque invite les autres parties intéressées à participer à cette initiative. La section 3 examine plus en détail les sujets et le programme envisagés.

1. L'expérience du Canada en matière de cibles d'inflation

Le Canada a adopté ses premières cibles d'inflation en février 1991. Initialement, l'objectif était de ramener l'inflation sous-jacente, qui se situait à environ 4 à 5 % au début de 1991, au niveau de 2 % avant la fin de 1995. Par la suite, la Banque s'est plutôt attachée à maintenir l'inflation au taux bas, stable et prévisible de 2 %. Les cibles d'inflation ont été reconduites à quatre reprises depuis 1991, soit en 1995, 1998 et 2001, et aujourd'hui en 2006. Le bilan de cette période montre que l'adoption

de telles cibles et les succès remportés dans l'atteinte de ces dernières ont eu des effets positifs sur l'économie canadienne. Conjuguées à d'autres facteurs, en particulier une saine politique budgétaire, les cibles d'inflation ont joué de toute évidence un rôle extrêmement important. Tous les grands avantages qu'un régime de cibles d'inflation était censé procurer se sont effectivement matérialisés, et certains se sont même avérés supérieurs à ce que l'on attendait. L'ajustement à un taux d'inflation plus bas n'a toutefois pas été sans coûts, compte tenu de la situation très difficile que connaissait le Canada durant les années 1990-1991. Il a fallu un certain temps pour que le nouveau régime devienne crédible et pour que les attentes d'inflation s'alignent sur la cible, encore que ce délai a finalement été plus court que bien des analystes ne l'avaient cru possible. En contrepartie de ce coût d'ajustement ponctuel, le pays a joui depuis des bienfaits associés à un taux d'inflation bas, stable et prévisible.

1.1 La tenue de l'inflation

Le premier avantage que devait apporter un régime de cibles d'inflation était un taux d'inflation moins élevé et plus stable. Le Tableau 1 présente des statistiques sommaires sur l'inflation mesurée par l'IPC global, et ce, pour diverses périodes. Cette mesure de l'inflation est celle que publie régulièrement Statistique Canada pour l'ensemble du panier de consommation et correspond au taux d'inflation en fonction duquel est exprimée la cible.

Une comparaison de la période ayant précédé l'adoption de cibles d'inflation avec la période ayant suivi cette dernière met en lumière plusieurs différences. Premièrement, le taux d'inflation est sensiblement plus bas en moyenne depuis 1991 qu'il ne l'a été entre 1975 et 1991. Deuxièmement, sa variabilité, mesurée par l'écart-type du taux d'augmentation de l'IPC global, est aussi considérablement plus faible.

L'inflation mesurée par l'IPC global s'est située en moyenne très près de 2 % pendant toute la période où des cibles ont été en vigueur, et en particulier depuis 1995. Entre cette année-là et aujourd'hui, le taux d'accroissement de l'IPC est demeuré à l'intérieur de la fourchette cible de 1 à 3 % dans 80 % des cas. En outre, le niveau de l'IPC pour 2006 est voisin de celui auquel on se serait attendu si un taux d'inflation d'exactement 2 % avait été enregistré chaque année depuis 1995[1].

Tableau 1

Taux d'inflation observé sur différentes périodes*

	1975M1-1991M1	1991M2-2006M10	1995M12-2006M10	1995M12-2001M4	2001M5-2006M10
Moyenne (%)	7,1	2,1	2,0	1,8	2,3
Écart-type	2,9	1,3	0,9	0,7	0,9
Pourcentage des cas où l'inflation est restée à l'intérieur de la fourchette cible	s.o.	71	80	83	77

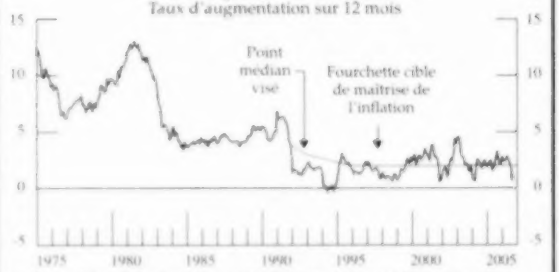
* Taux d'accroissement de l'IPC global sur 12 mois

Durant les cinq années visées par l'entente qui s'achève, le niveau moyen et la variabilité de l'inflation se sont quelque peu accrus par rapport à ce qu'ils étaient entre 1995 et 2001. Cette évolution est attribuable en grande partie aux importants chocs de prix qui ont frappé l'économie canadienne, en particulier la forte montée des cours mondiaux du pétrole. Dans l'ensemble, l'inflation a été remarquablement stable au Canada depuis 2001 (Graphique 1), surtout si on la compare à

Graphique 1

Indice des prix à la consommation

Taux d'augmentation sur 12 mois



Nota : Les modifications des impôts indirects ont une incidence temporaire sur le taux d'accroissement de l'IPC global. La diminution des taxes sur le tabac décrétée en février 1994 a retranché 1,3 point de pourcentage à l'inflation mesurée par l'IPC global cette année-là, et la réduction d'un point de pourcentage de la taxe sur les produits et les services mise en œuvre en juillet dernier a amputé le taux d'augmentation de cet indice d'un demi-point (après prise en compte du faible effet en sens contraire de la hausse de deux taxes d'accise).

1. Si l'inflation s'était toujours chiffrée à exactement 2 % (soit le taux visé), le niveau de l'IPC dans les dix premiers mois de 2006 se serait établi en moyenne à 128,8. Or, un niveau moyen de 129,9 a été effectivement enregistré pour la période de janvier à octobre 2006, l'écart est donc de moins de 1 %. En octobre 2006 — le plus récent mois pour lequel nous disposons de données —, le niveau effectif des prix (129,7) est le même que celui qui aurait été constaté si un taux d'inflation d'exactement 2 % avait été enregistré chaque mois depuis décembre 1994.

celle enregistrée dans les années 1970 et au début de la décennie suivante, alors que l'économie subissait les effets de chocs pétroliers similaires.

1.2 Les attentes d'inflation

Les succès remportés au chapitre de la réduction de l'inflation, conjugués à l'engagement explicite des autorités à maintenir l'inflation à un niveau bas et stable au fil du temps, ont aidé à ancrer les attentes d'inflation. Les entreprises comme les ménages ont ainsi pu planifier leurs activités dans une optique de plus long terme, ce qui a permis une meilleure allocation des ressources économiques et financières. Des attentes d'inflation solidement arrimées ont aussi contribué à réduire les répercussions des variations du taux de change et des cours de l'énergie sur les salaires et les prix, ainsi qu'à atténuer la sensibilité de l'inflation aux excès d'offre et de demande. Tous ces facteurs ont rendu la conduite de la politique monétaire plus efficace et plus efficiente. Le système qui s'est instauré semble avoir la capacité de se renforcer lui-même : un meilleur cadre de conduite de la politique monétaire permet une plus grande maîtrise de l'inflation, laquelle accroît à son tour la crédibilité de la politique et la stabilité de l'environnement macroéconomique.

Deux méthodes sont couramment utilisées pour évaluer les attentes d'inflation. La première consiste à sonder des prévisionnistes professionnels et d'autres observateurs intéressés. Dans la seconde, les attentes sont estimées à partir des écarts de rendement entre les obligations à rendement nominal et à rendement réel (Reid, Dion et Christensen, 2004). Le Graphique 2 présente des résultats représentatifs obtenus à l'aide des deux méthodes. L'une comme l'autre tendent à indiquer que les attentes d'inflation ont sensiblement baissé après l'introduction des cibles, pour ensuite se stabiliser près du taux de 2 % visé. Les projections relatives à l'inflation établies par des experts ont très rapidement convergé vers la cible, tandis que les attentes estimées à partir des écarts de rendement n'en ont fait autant que lorsque les détenteurs d'obligations ont acquis la conviction que la politique budgétaire du Canada avait été remise sur les rails. Il convient également de souligner que les estimations fondées sur les écarts de rendement sont plus variables, principalement à cause de la nature du marché des obligations à rendement réel. Par exemple, bien que le creusement des écarts observé depuis deux ans dénote une certaine

Graphique 2
Mesures des attentes d'inflation
en pourcentage

1. Le taux d'inflation prévu dans 6 à 10 ans est tiré de l'enquête semestrielle de Consensus Economics Inc.
2. Écart de rendement entre les obligations à rendement nominal et à rendement réel à 30 ans (données hebdomadaires)

hausse des attentes d'inflation, il s'explique en partie par le fait que la demande d'obligations à rendement réel de la part des investisseurs institutionnels s'est renforcée, à une période où l'offre est restée relativement faible.

1.3 La croissance de la production, l'emploi et les marchés financiers

Une raison importante justifiant la conduite d'une politique monétaire axée sur un taux d'inflation bas, stable et prévisible est le fait que cette dernière contribue à la stabilité économique et financière en général. Le Tableau 2 reprend certaines des données exposées au Tableau 1 et étend l'analyse aux taux d'intérêt, à la croissance de la production et à l'emploi. Si de nombreux facteurs ont concouru à la meilleure tenue de ces autres indicateurs, le régime de cibles d'inflation adopté par le Canada a certainement joué lui aussi un rôle non négligeable (Jenkins et O'Reilly, 2001; Longworth, 2002). Le recul des attentes d'inflation et leur arrimage de plus en plus ferme à la cible d'inflation ont rendu possible une importante diminution du niveau et de la volatilité des taux d'intérêt nominaux, tant à court qu'à long terme. Ce solide ancrage des attentes d'inflation a favorisé la conclusion de contrats à plus longue échéance sur les marchés du travail et les marchés financiers, ainsi qu'un recours moins fréquent aux clauses d'indexation sur le coût de la vie. Du côté de l'économie réelle, la croissance de la production a été dans l'ensemble plus élevée et bien plus stable au cours de la période de 1991 à 2006, tandis que le taux de chômage est tombé à son plus bas niveau en 30 ans.

Tableau 2

Résultats économiques du Canada

	Moyenne (%)			
	1975M1-1991M1	1991M2-2006M10	1995M12-2006M10	2001M5-2006M10
Taux d'augmentation de l'IPC sur 12 mois	7,1	2,1	2,0	2,3
Croissance du PIB réel[1]	2,9	3,1	3,4	2,6
Taux de chômage	8,9[2]	8,6	7,7	7,2
Taux d'intérêt à 3 mois	10,9	4,7	3,9	3,0
Taux d'intérêt à 10 ans	10,8	6,2	5,4	4,7
	Écart-type			
	1975M1-1991M1	1991M2-2006M10	1995M12-2006M10	2001M5-2006M10
Taux d'augmentation de l'IPC sur 12 mois	2,9	1,3	0,9	0,9
Croissance du PIB réel[1]	3,8	2,0	1,9	1,6
Taux de chômage	1,7[2]	1,6	1,0	0,5
Taux d'intérêt à 3 mois	3,0	1,8	1,2	0,7
Taux d'intérêt à 10 ans	2,0	1,6	0,9	0,5

1. Taux de croissance trimestriel annualisé pour les périodes 1975T1 à 1991T1, 1991T2 à 2006T2, 1995T4 à 2006T2, 2001T2 à 2006T2
2. 1976M1-1991M1. La période considérée commence en janvier 1976 en raison de l'introduction d'une nouvelle enquête sur la population active à ce moment-là.

1.4 L'ajustement aux chocs macroéconomiques

Au cours des cinq dernières années, l'économie canadienne a été frappée par un certain nombre de chocs d'origine interne et externe, dont l'éclatement de la bulle technologique à l'échelle internationale, les attentats du 11 septembre 2001, les scandales financiers, le SRAS, la maladie de la vache folle et l'escalade des cours du pétrole. Elle a également dû composer avec l'accession de la Chine, de l'Inde et d'autres pays à marché émergent au rang des grandes puissances économiques. Enfin, le dollar canadien a connu une vive appréciation à partir de 2003, sous l'effet surtout de la forte demande mondiale de matières premières (notamment l'énergie) dont le Canada est un producteur, ainsi que des prix élevés de celles-ci. Bien que l'ajustement à ces chocs se soit avéré pénible, l'économie du pays a fait preuve de plus de flexibilité et d'adaptabilité que cela n'avait été le cas par le passé, quand elle avait été soumise à des chocs semblables. Cette flexibilité accrue est attribuable en bonne partie aux changements structurels qui se sont opérés ces dernières années. La plus grande stabilité des prix amenée par le régime de cibles d'inflation y a aussi contribué dans une large mesure, en aidant les ménages et les entreprises du pays à mieux décoder les signaux transmis par les prix, à réagir plus rapidement aux variations des prix relatifs et, globalement, à allouer plus efficacement les ressources.

2. Le cadre de maîtrise de l'inflation : revue de quelques grandes questions

En prévision du renouvellement de la cible d'inflation qui vient d'être annoncé, le personnel de la Banque a passé en revue la littérature pertinente et entrepris de nouvelles recherches sur un certain nombre de sujets. Plusieurs de ceux-ci avaient d'ailleurs tenu une grande place dans les travaux que la Banque avait menés préalablement à la reconduction de la cible en 2001. L'institution a pu tirer des travaux récents de son personnel des conclusions sur la manière d'envisager trois questions clés du point de vue du cadre qui régira la conduite de la politique monétaire durant les cinq années d'application de la nouvelle entente. Ces questions, que nous examinons ci-après, concernent l'utilité de l'indice mesurant l'inflation fondamentale comme guide dans la formulation de la politique monétaire, l'horizon approprié pour le retour de l'inflation à la cible après un choc économique et les implications des variations des prix des actifs.

Les recherches effectuées sur le niveau et la forme appropriés de la cible d'inflation ont été moins concluantes et devront être approfondies, comme on le verra à la section 3.

2.1 L'utilité de la mesure servant d'indicateur de la tendance fondamentale de l'inflation

La cible d'inflation continuera d'être définie en fonction du taux d'augmentation sur douze mois de l'IPC global. Celui-ci demeure en effet la mesure de l'inflation la plus couramment utilisée au pays et fournit l'estimation la plus pertinente de l'évolution du coût de la vie pour la majorité des Canadiens.

L'inflation mesurée par l'IPC global peut toutefois être l'objet d'une très forte volatilité et de ce fait ne constitue pas toujours le meilleur indicateur de la tendance fondamentale de l'inflation ni, par conséquent,

du taux d'accroissement futur de l'IPC global. À cause du temps que mettent les mesures de politique monétaire à faire sentir leurs effets, la Banque doit se concentrer sur le niveau attendu de l'inflation dans un an et demi ou deux. Les mesures de l'inflation fondamentale, conjuguées aux indicateurs des pressions s'exerçant sur la capacité, se sont révélées utiles pour donner une idée de l'inflation sous-jacente et du taux d'augmentation futur de l'IPC global. C'est pourquoi la Banque recourt à une mesure de ce genre comme indice de référence pour la guider dans la conduite de la politique monétaire.

Il convient toutefois de noter que l'indice de référence retenu pour mesurer l'inflation fondamentale n'est un guide utile que si l'on prévoit que son évolution et celle de l'IPC global seront semblables. Si cela ne devait pas être le cas, à cause de variations persistantes attendues des composantes de l'IPC exclues de l'indice de référence, la préséance serait donnée à l'IPC global. Autrement dit, la Banque se verrait dans l'obligation d'abaisser ou de hausser le taux d'accroissement souhaité pour l'indice de référence afin d'atteindre la cible fixée pour l'IPC global.

L'indice de référence qu'utilise la Banque (IPCX) exclut bon nombre des composantes les plus volatiles du panier de l'IPC global. Les composantes omises, au nombre de huit, sont les fruits, les légumes, l'essence, le mazout, le gaz naturel, le transport interurbain, le tabac et les intérêts sur prêts hypothécaires; IPCX exclut également l'effet des modifications des impôts indirects sur les autres composantes de l'IPC (Macklem, 2001). Comme l'illustre le Tableau 3, la volatilité d'IPCX est bien inférieure à celle de l'IPC global. De même, les taux d'augmentation moyens de l'IPC global et d'IPCX pour toutes les sous-périodes écoulées depuis l'adoption de cibles d'inflation au Canada sont similaires.

Les attentes d'inflation étant de plus en plus fermement ancrées, l'inflation mesurée par l'indice de référence a perdu quelque peu de son utilité comme indicateur du taux d'accroissement futur de l'IPC global. Des études empiriques récentes donnent toutefois à penser qu'IPCX présente toujours des avantages sur le plan de l'information et qu'il permet à la Banque d'évaluer la tendance fondamentale de l'inflation avec plus de précision que si elle se fiait uniquement à l'IPC global (Armour, 2006; Armour et Laflèche, 2006).

Tableau 3

Évolution comparée de l'inflation selon l'IPC global et l'indice de référence

	1991M2-1995M11	1995M12-2001M4	2001M5-2006M10
Taux d'accroissement sur 12 mois (%)			
IPC global	2,2	1,8	2,3
Indice de référence (IPCX)	2,1	1,5	2,0
Écart-type			
IPC global	1,8	0,7	0,9
Indice de référence (IPCX)	0,4	0,4	0,5

La Banque entend continuer à privilégier IPCX comme indice de référence pour mesurer l'inflation fondamentale. Mais d'autres indices, tel IPCP, fournissent aussi des renseignements utiles[2]. Il importe de souligner à cet égard que, comme par le passé, la Banque continuera de suivre de près tout un éventail d'indicateurs en vue d'évaluer la tendance fondamentale de l'inflation. Ce faisant, elle doit toujours faire preuve de beaucoup de discernement et ne pas s'en remettre à une seule mesure.

2.2 L'horizon visé pour le retour de l'inflation à la cible

Dans la note d'information qu'elle a publiée en 2001 au moment de la reconduction de la cible de maîtrise de l'inflation, la Banque affirmait ce qui suit : « Les chocs subis par l'offre et la demande peuvent imprimer à l'inflation des mouvements que la politique monétaire ne peut corriger à brève échéance, du fait qu'elle agit avec un certain décalage. La politique monétaire cherchera donc à ramener le taux d'inflation vers le point médian visé à un horizon de six à huit trimestres » (Banque du Canada, 2001a). Des recherches plus récentes, menées par des économistes de la Banque en prévision du renouvellement de la cible, indiquent que l'horizon de six à huit trimestres demeure une estimation raisonnable du délai moyen que doit se fixer l'institution pour ramener l'inflation à la cible de 2 % à la suite d'un choc.

2. Dans la mesure IPCP, la pondération de chacune des composantes du panier de l'IPC est multipliée par un coefficient qui est inversement proportionnel à la variabilité de la composante. La Banque rend régulièrement compte de l'évolution de cet indice dans les livraisons du *Rapport sur la politique monétaire*.

Au cours des quinze dernières années, l'inflation semble être devenue nettement moins persistante. Le coefficient d'autocorrélation du taux d'inflation trimestriel (mesure souvent utilisée pour évaluer la persistance d'une variable), qui était d'environ 0,8 durant les années 1980, est essentiellement nul depuis dix ans. Durant les périodes antérieures, l'inflation affichait une inertie considérable, et il était difficile de la faire redescendre une fois qu'elle s'était inscrite en hausse. Maintenant, elle a tendance à regagner plus rapidement la cible de 2 % après une perturbation. Ce phénomène n'est pas unique au Canada et a été relevé dans plusieurs autres pays industriels ayant réussi à faire fléchir leur inflation. Bien que l'on ne puisse attribuer l'atténuation de la persistance de l'inflation à un seul facteur, il ne fait aucun doute que l'effet d'ancrage qu'a eu la poursuite de cibles sur les attentes et, par conséquent, sur les taux d'inflation observés y a grandement contribué (Levin, Natalucci et Piger, 2004). Du point de vue de la mise en œuvre de la politique monétaire, cela signifie qu'il pourrait être possible, dans certains cas, de contrer les chocs tant réels qu'anticipés sur une période un peu plus courte.

Parallèlement, des études effectuées à la Banque du Canada à l'aide de modèles macroéconomiques détaillés en vue de simuler les effets d'un large éventail de perturbations ont montré que certains chocs ont des conséquences plus tenaces que d'autres, de sorte que le retour de l'inflation à la cible pourrait exiger plus de temps (Coletti, Selody et Wilkins, 2006). Les exemples les plus souvent cités à cet égard sont les chocs importants de prix des actifs, comme une chute des cours boursiers ou des prix des maisons.

La conclusion que la Banque a tirée de l'ensemble de ces recherches est que l'horizon actuel de six à huit trimestres pour le retour de l'inflation à la cible demeure généralement approprié, quoique, dans certaines circonstances, une période légèrement plus courte ou plus longue puisse être considérée. La Banque fournira une analyse approfondie des chocs touchant l'économie canadienne et des mesures mises en place pour y remédier dans ses livraisons du *Rapport sur la politique monétaire*.

2.3 Les prix des actifs

Les prix des actifs ont été au cœur de certains des plus vifs débats qui ont eu lieu ces dernières années au sujet de la politique monétaire. La folle envolée des prix des actifs au Japon puis leur effondrement soudain à la fin des années 1980 nous ont rappelé que la stabilité des prix à la consommation n'est pas garante de la stabilité économique et financière. Le même message est ressorti de l'éclatement de la bulle technologique qui a secoué l'Amérique du Nord dix ans plus tard. Ces événements ont soulevé d'importantes questions sur la façon dont les banques centrales devraient évaluer les fluctuations des prix des actifs et y réagir[3].

À la fin des années 1990 et au début des années 2000, la Banque partageait l'opinion commune aux banques centrales de par le monde selon laquelle les autorités monétaires ne devaient accorder une attention particulière aux prix des actifs que dans la mesure où ceux-ci fournissaient de l'information additionnelle sur les niveaux futurs de la production et de l'inflation et ne devaient en conséquence réagir aux mouvements de ces prix qu'à l'intérieur du cadre existant de conduite de la politique monétaire. Un autre courant de pensée prônait une redéfinition de l'indice des prix pris pour cible en vue de reconnaître de façon plus explicite l'importance d'une stabilisation des prix des actifs dans la formulation de la politique monétaire. Trois grands arguments ont été opposés à cette thèse. Premièrement, on a fait valoir qu'il est très difficile de repérer les bulles d'actifs et plus encore de les corriger. Deuxièmement, les outils traditionnels pour la conduite de la politique monétaire ne se prêtent pas bien à une rectification des déséquilibres de prix sur le marché des actifs. Enfin, la meilleure façon dont les banques centrales peuvent contribuer à la stabilité économique dans le contexte d'une bulle d'actifs consiste à réduire au maximum les dommages causés par l'éclatement de cette bulle en adoptant rapidement les mesures correctives nécessaires (Laidler, 2004).

Depuis le début de la présente décennie, l'opinion à laquelle se ralliaient les banques centrales s'est un peu modifiée. Il existe encore un consensus général, auquel la Banque du Canada continue de souscrire, sur le fait qu'il n'y a pas lieu d'accorder de reconnaissance spécifique aux prix des actifs dans l'indice pris pour cible, au-delà de la place dévolue déjà dans l'IPC aux coûts du logement. Par conséquent, la mission de la

3. Nous examinons ici les mouvements des prix des actions et des maisons, sans aborder ceux des taux de change. La Banque a exposé son point de vue sur les fluctuations des taux de change de façon assez détaillée dans la *Mise à jour du Rapport sur la politique monétaire* de janvier 2005 et dans de nombreux discours.

banque centrale demeure essentiellement la même, soit de concentrer ses efforts sur les conséquences que peuvent avoir des perturbations économiques, comme des chocs de prix des actifs, sur l'inflation et la production et d'y réagir de manière compatible avec la réalisation de la cible d'inflation à long terme. Il est possible cependant que les autorités monétaires doivent faire preuve d'une certaine souplesse en ce qui concerne le délai nécessaire pour l'atteinte de cet objectif. Elles pourraient ainsi être amenées à tolérer une moins bonne tenue de l'inflation au cours de la période normalement considérée, en échange peut-être d'une stabilité accrue, à un horizon un peu plus long, sur les plans économique et financier ainsi que sur le plan de l'inflation.

Bien qu'il puisse être opportun, dans des circonstances exceptionnelles, que les autorités monétaires interviennent face à l'évolution des prix des actifs et que, ce faisant, elles prolongent l'horizon auquel l'inflation doit retourner au niveau cible, la Banque est d'avis que, dans la plupart des cas, le délai de six à huit trimestres que prévoit le cadre actuel demeure pertinent[4]. Si la Banque devait juger approprié de modifier l'horizon de la cible d'inflation, elle indiquerait, dans ses communications, les raisons d'un tel changement et les mesures qu'elle entend prendre.

3. Questions à approfondir

Quinze ans après l'établissement au Canada d'un régime de cibles d'inflation, il ne fait aucun doute que la mise en œuvre d'une politique monétaire axée sur le maintien de l'inflation à un niveau bas, stable et prévisible a favorisé l'efficience de l'économie du pays et la prospérité de ses habitants. Depuis quelques années, la question de savoir s'il est encore possible d'améliorer le cadre de maîtrise de l'inflation pour atteindre de meilleurs résultats économiques a retenu l'attention des chercheurs. Ceux-ci se sont principalement penchés sur les avantages nets que pourrait présenter l'adoption d'une cible d'inflation inférieure ou la définition d'une trajectoire cible pour l'évolution du niveau des prix plutôt que pour l'inflation. Cependant, leurs travaux n'en sont qu'à leurs débuts, et un certain nombre de questions demeurent sans réponse.

La Banque entend donc mener un programme de recherche pour approfondir ces travaux au cours des trois prochaines années, et elle invite les chercheurs intéressés à se joindre à elle dans cette entreprise. Deux grandes séries de questions seront abordées :

- Quels sont les avantages et les inconvénients de la poursuite d'une cible de moins de 2 %? En résulterait-il un bénéfice appréciable pour l'économie et les ménages canadiens?
- Quels sont les avantages et les inconvénients de l'abandon de la cible d'inflation actuelle en faveur d'une cible basée sur le niveau des prix? La poursuite d'une telle cible serait-elle nettement plus profitable à l'économie et aux ménages canadiens?

Un important volet de ces travaux consistera à examiner la mesure dans laquelle le choix du cadre de conduite de la politique monétaire dans une économie ouverte comme celle du Canada doit tenir compte du type de régime mis en place par un important partenaire commercial.

3.1 La poursuite d'une cible d'inflation inférieure

Le maintien du taux d'inflation annuel au niveau bas, stable et prévisible de 2 % a pour effet d'éliminer une grande partie de l'incertitude et des coûts économiques associés à une inflation élevée et volatile, comme celle que les Canadiens ont dû affronter durant les années 1970 et 1980. Toutefois, il ne supprime pas la totalité des coûts de l'inflation. Même avec un taux d'inflation de seulement 2 %, le niveau des prix double environ tous les 35 ans. S'il est vrai que l'érosion du pouvoir d'achat est à peine perceptible d'une année à l'autre, elle peut poser un grave problème à la longue. Cette érosion est particulièrement dommageable pour les retraités dont le revenu est fixe[5]. Elle peut aussi fausser les signaux de prix, en raison de la confusion possible entre les mouvements des prix relatifs et les variations du niveau général des prix, et imposer des « coûts d'étiquetage » aux entreprises en les obligeant à réviser régulièrement leurs prix. Il importe donc de savoir si la réduction de la cible d'inflation à moins de

4. Voir Selody et Wilkins (2004) et Tetlow (2006). La difficulté d'établir quels mouvements de prix des actifs méritent l'adoption de mesures spéciales de politique monétaire complique encore grandement l'application de cette stratégie dans la pratique.

5. Certaines pensions, dont celles versées par le Régime de pensions du Canada et la Sécurité de la vieillesse, sont indexées.

2 % procurerait des avantages assez substantiels pour compenser les coûts de transition dont pourrait s'accompagner la réalisation d'un taux d'inflation inférieur en permanence (Ragan, 1998).

Les raisons les plus souvent invoquées contre la poursuite d'une cible d'inflation plus proche de zéro sont au nombre de trois : 1) la présence d'une erreur de mesure dans les indices de prix existants; 2) les effets de la rigidité à la baisse des salaires nominaux sur le marché du travail; et 3) le problème posé par l'impossibilité pour les taux d'intérêt nominaux de descendre sous la barre de zéro.

Du point de vue de la politique monétaire, la force des deux premières objections semble avoir diminué avec le temps. D'après les estimations, le biais entachant à la hausse la mesure que le taux d'augmentation de l'IPC donne de l'inflation au Canada serait modeste[6]. Les recherches menées récemment à la Banque arrivent à la conclusion que l'erreur de mesure propre à l'IPC canadien atteint au maximum 0,75 point de pourcentage et se situe plus vraisemblablement entre 0,5 et 0,6 point de pourcentage (Rossiter, 2005)[7]. Par ailleurs, rien n'indique que le bas niveau de l'inflation ait entravé l'ajustement du marché du travail. On peut certes déceler une certaine rigidité à la baisse des salaires nominaux, mais celle-ci ne paraît pas s'être traduite par une hausse du taux de chômage moyen. Le chômage au Canada a même enregistré ses plus bas taux en 30 ans[8]. Il s'ensuit que ces deux arguments contre l'adoption d'une cible d'inflation inférieure ne semblent pas des plus solides, encore qu'ils puissent revêtir une certaine importance pour ce qui est de savoir jusqu'où la cible pourrait être abaissée. Un examen plus approfondi de la question s'impose.

La troisième objection — à savoir la borne qui limite à zéro les taux d'intérêt nominaux — a été l'objet d'une attention considérable ces dernières années, et il est essentiel de bien en cerner les implications pour évaluer les avantages nets à tirer d'une réduction de la cible d'inflation ou de la définition d'une trajectoire cible pour l'évolution du niveau des prix. L'intérêt que cette question suscite s'explique en partie par l'expérience récente du Japon, qui a été aux prises avec une déflation persistante et une faible croissance de sa production durant la majeure partie des années 1990 et la première moitié des années 2000. Au cours de cette période, les autorités nippones ont eu la difficile tâche de chercher à mettre en œuvre une politique monétaire expansionniste alors que les taux d'intérêt au pays étaient déjà nuls ou presque. Alliée à la borne infranchissable du zéro, la déflation limitait la capacité de la Banque du Japon d'abaisser les taux d'intérêt réels et de relancer ainsi l'économie. De l'avis de certains observateurs, la poursuite d'une cible d'inflation égale à zéro accroîtrait la probabilité de basculer dans une « trappe à liquidité ».

Compte tenu des enjeux, des recherches ont été entreprises sur plusieurs fronts afin de trouver un moyen d'éviter un tel scénario. Certains chercheurs ont avancé que le Japon ne serait peut-être pas tombé dans une trappe à liquidité s'il s'était fixé une cible explicite d'inflation ou de niveau des prix (Svensson, 2001). D'autres se sont mis en quête d'outils susceptibles d'aider la banque centrale à stimuler une économie ayant plongé dans une trappe à liquidité. Leur conclusion est que les autorités monétaires peuvent surmonter en bonne partie le problème soulevé par la borne du zéro en utilisant leurs communications pour influer sur les attentes à l'égard de l'évolution future des taux d'intérêt directeurs et en procédant à des opérations d'open market sur un éventail élargi de titres (Bernanke, Reinhart et Sack, 2004). Ils reconnaissent néanmoins que les effets de la politique monétaire sont incertains lorsque les taux d'intérêt se situent à zéro ou très près de zéro. Une troisième voie de recherche consiste à étudier l'effet que le choix d'une cible basée sur le niveau des prix pourrait avoir sur les attentes d'inflation. Des travaux récents donnent à penser que la probabilité de se heurter à la borne du zéro pourrait fortement diminuer si la réduction du taux d'inflation visé s'accompagnait de l'établissement d'une trajectoire cible pour l'évolution du niveau des prix. Autrement

6. L'argument relatif à l'erreur de mesure repose sur l'hypothèse voulant que les erreurs soient, en moyenne, de taille relativement importante et de signe positif, de sorte que les indices de prix du genre de l'IPC surévaluetaient le vrai coût de la vie. Le choix d'un taux d'inflation cible trop bas pourrait ainsi créer un biais déflationniste involontaire et éloigner l'économie de la véritable stabilité des prix.

7. Voir aussi Crawford (1998).

8. Akerlof, Dickens et Perry (1996), Fortin (1996) et Fortin et autres (2002) soutiennent que l'établissement de la cible d'inflation à un trop faible niveau peut nuire à l'ajustement nécessaire des salaires réels. Selon eux, l'adoption d'une cible inférieure à 3 ou 4 % pourrait avoir pour effet de hausser le taux de chômage moyen et de réduire la production potentielle. Les travaux effectués à la Banque et ailleurs ont montré que, si des rigidités à la baisse caractérisent bel et bien les salaires nominaux, elles n'ont pas d'incidence économique appréciable; autrement dit, il est impossible d'en déceler les effets sur l'emploi et la production. Voir Crawford et Wright (2001) et Banque du Canada (2001b).

dit, la conjugaison de ces deux mesures pourrait aider à venir à bout du problème posé par la recherche d'un taux d'inflation « trop bas » (Eggertsson et Woodford, 2003; Wolman, 2003).

3.2 La poursuite d'une cible de niveau des prix

La poursuite d'une cible fondée sur le niveau des prix se distingue principalement de celle d'une cible d'inflation par la manière dont la banque centrale traite les écarts constatés par rapport à la cible. Dans les régimes de cibles d'inflation actuels, les dérapages passés sont considérés comme un fait accompli, sur lequel il n'y a pas lieu de revenir. Les variations ponctuelles du niveau des prix sont donc permises, et les autorités cherchent simplement à ramener l'inflation future (soit l'inflation projetée) à la cible visée. À l'opposé, dans un régime où le niveau des prix est pris pour cible (lequel pourrait toutefois augmenter avec le temps), la banque centrale doit modifier de temps à autre l'objectif d'inflation à court terme afin de résorber tout écart cumulatif par rapport au niveau des prix visé. Quand le niveau des prix passe au-dessous (au-dessus) de la cible, la banque centrale doit viser un taux d'inflation légèrement supérieur (inférieur) pendant un certain temps pour que le niveau des prix retourne au niveau visé[9]. Lorsque le niveau des prix correspond à la cible, l'objectif d'inflation à court terme n'a pas à être ajusté.

Dans un régime de cibles d'inflation, le taux moyen d'accroissement des prix devrait tendre vers la valeur visée en longue période, à condition que les chocs frappant l'économie surviennent de façon aléatoire et que la banque centrale s'efforce systématiquement d'atteindre la cible. Il reste que l'incertitude au sujet du niveau futur des prix s'accentuera indéfiniment à mesure que l'horizon de planification s'allonge, puisque, dans pareil régime, les autorités ne cherchent pas à ramener le niveau des prix sur une trajectoire préétablie. Cette incertitude pourrait être limitée si la banque centrale prenait directement pour cible le niveau des prix et s'engageait à compenser les dérapages ou déviations inattendues des prix dans une direction par des mouvements futurs de sens opposé.

En rendant plus certaine l'évolution que connaîtra le niveau des prix dans un avenir éloigné et en réduisant au maximum une source d'incertitude inutile, la poursuite d'une cible de niveau des prix pourrait faire diminuer les risques liés aux obligations financières à long terme contractées par les entreprises et les ménages, et accroître le bien-être économique général. Le nombre grandissant de retraités qui touchent un revenu fixe seraient les premiers à y gagner. Des recherches sont en cours afin de quantifier les avantages que présenterait une plus grande certitude au sujet du niveau des prix, ainsi que les coûts associés à l'application d'une telle stratégie (Batini et Yates, 2003; Vestin, 2006; Berg et Jonung, 1999).

L'adoption d'une cible de niveau des prix soulève plusieurs questions. Réussirait-on, par exemple, à expliquer au grand public le fonctionnement d'une telle cible? Une compréhension claire de l'objectif de la politique monétaire et de l'engagement de la banque centrale à l'égard de celui-ci est un élément crucial de tout régime de cibles, puisque les attentes concernant l'évolution des prix jouent un rôle primordial dans la transmission de la politique monétaire.

Par ailleurs, certains craignent que l'établissement d'une cible fondée sur le niveau des prix n'entraîne des fluctuations plus fortes de la production. La correction des écarts passés par rapport à la cible pourrait en effet obliger les autorités monétaires à pousser l'économie à produire au-delà de sa capacité, ou bien à freiner l'activité pour engendrer une offre excédentaire. Par conséquent, même en supposant que la banque centrale réussisse à atteindre sa cible, il se pourrait que le prix à payer pour cela, soit une variabilité accrue de la production et de l'emploi, l'emporte sur les gains tirés directement du recul de l'incertitude relative au niveau des prix. La tâche des autorités pourrait se compliquer encore s'il devait survenir plusieurs chocs importants de prix relatifs, comme une hausse persistante des prix de l'énergie. Ce genre de choc exigerait des baisses considérables des autres prix pour que l'IPC global retourne sur la trajectoire établie[10].

Cependant, certaines recherches donnent à penser que l'adoption d'une cible de niveau des prix pourrait au contraire réduire l'amplitude des cycles économiques (Svensson, 1999; Ball, Mankiw et Reis, 2005). À condition

9. Selon des recherches préliminaires, l'horizon approprié pour le retour à la cible serait de trois à quatre ans dans le cas d'une cible de niveau des prix, alors que l'horizon retenu pour la cible d'inflation est de six à huit trimestres (Smets, 2003).

10. En supposant que l'IPC global (ou l'IPC global hors impôts indirects) demeure l'indice pris pour cible. D'après certains travaux, d'autres indices seraient mieux adaptés à un régime de cibles définies en fonction du niveau des prix.

d'être crédible et bien comprise, la cible définie pourrait générer des attentes de prix propices à une diminution de la variabilité de la production et de l'inflation. Lorsqu'un choc fait passer le niveau des prix sous la cible, les ménages et les entreprises s'attendraient à ce que ce dernier augmente prochainement sous l'effet d'un assouplissement de la politique monétaire destiné à ramener le niveau des prix à la cible. Ils accéléreraient par conséquent leurs achats, ce qui viendrait renforcer les mesures prises par la banque centrale et modérer les fluctuations de la production. On observerait le même phénomène, mais en sens inverse, si un choc poussait le niveau des prix au-dessus de la cible.

Les attentes à l'égard du niveau des prix étant mieux ancrées, la réorientation de l'activité économique ne nécessiterait pas des variations aussi fortes des taux d'intérêt nominaux[11]. La réduction de celles-ci, combinée aux propriétés autostabilisatrices d'une cible crédible de niveau des prix, pourrait aider à résoudre le problème posé par la borne du zéro, de sorte que les décideurs publics disposeraient d'une plus grande latitude pour faire face aux chocs négatifs dans un climat de faible inflation.

****

L'analyse qui précède a mis en lumière un certain nombre de thèmes et de questions que la Banque juge important d'inscrire à son programme de recherche. Voici certains des points qui seront étudiés :

1) La réduction de la cible d'inflation permettrait-elle des gains importants au chapitre de la prospérité? Leur ampleur se ressentirait-elle du fait que les taux d'intérêt nominaux ne peuvent descendre sous zéro? Comment peut-on, dans la pratique, contourner ce problème ou en limiter la gravité?

2) La réduction de la cible d'inflation ou le remplacement de celle-ci par une cible fondée sur le niveau des prix entraînerait-il des coûts de transition pour l'économie? Quelles sont les principales frictions à l'origine de ces coûts de transition? Quelle serait l'importance de ces derniers? Comment pourrait-on les limiter?

3) Quels avantages tirerait-on d'une diminution de l'incertitude entourant le niveau des prix? L'adoption d'une cible de niveau des prix aurait-elle des effets positifs sur le bien-être, notamment en facilitant la prise des décisions d'investissement à long terme et en favorisant la conclusion de contrats de prêt de longue durée formulés en termes nominaux? Contribuerait-elle de façon appréciable à résoudre le problème posé par la borne du zéro?

4) Quels sont les mérites respectifs d'un régime de cibles fondées sur le niveau des prix et d'un régime de cibles d'inflation dans une économie ouverte susceptible de subir des modifications considérables et persistantes de ses termes de l'échange? Des modèles de l'économie mondiale peuvent-ils aider à quantifier certains des avantages et des coûts en jeu? En fonction de quel indice des prix la cible devrait-elle être formulée?

5) Dans quelle mesure le choix du cadre de conduite de la politique monétaire dans une économie ouverte comme celle du Canada doit-il tenir compte du modèle adopté par d'autres pays (dont les États-Unis)? Les choix faits ailleurs doivent-ils être pris en considération dans l'évaluation comparative des coûts et des avantages associés à une cible de niveau des prix et à une cible d'inflation?

La Banque axera ses recherches sur ces différents thèmes, auxquels pourront venir s'ajouter des questions déjà abordées mais méritant un réexamen, ainsi que tout nouvel enjeu qui émergera. L'institution invite aussi les économistes de l'extérieur à se pencher avec elle sur ces sujets. Comme il a été mentionné dans l'introduction, l'objectif est de mener ces recherches à terme bien avant 2011, afin que l'on dispose d'assez de temps pour pouvoir débattre ouvertement des résultats et de leurs implications. Nous ignorons, bien sûr, quelles réponses nous obtiendrons aux questions posées, mais nous savons une chose : les résultats et les conclusions dégagés seront plus solides s'ils font l'objet d'un débat ouvert, approfondi et vigoureux parmi l'ensemble des chercheurs et tous ceux qui s'intéressent à ces questions.

11. C'est-à-dire que le taux d'intérêt réel augmenterait davantage que le taux nominal quand le niveau des prix s'élève au-dessus de la cible, et diminuerait plus que le taux nominal dans le cas inverse.

Bibliographie

Akerlof, G., W. Dickens et G. Perry (1996). « The Macroeconomics of Low Inflation », *Brookings Papers on Economic Activity*, n° 1, p. 1-59.

Armour, J. (2006). « An Evaluation of Core Inflation Measures », document de travail n° 2006-10, Banque du Canada.

Armour, J., et T. Laflèche (2006). « Évaluation des mesures de l'inflation fondamentale », *Revue de la Banque du Canada*, été, p. 21-31.

Ball, L., N. G. Mankiw et R. Reis (2005). « Monetary Policy for Inattentive Economies », *Journal of Monetary Economics*, vol. 52, n° 4, p. 703-725.

Banque du Canada (2001a). *Reconduction de la cible de maîtrise de l'inflation : note d'information*, Ottawa, Banque du Canada, mai. Texte reproduit dans la livraison de l'été 2001 de la *Revue de la Banque du Canada*, p. 71-75.

——— (2001b). *Document d'information technique 1 : Survol des travaux visant à établir si un régime de faible inflation est dommageable pour l'économie*, Ottawa, Banque du Canada, mai. Texte reproduit dans la livraison de l'été 2001 de la *Revue de la Banque du Canada*, p. 76-78.

Batini, N., et T. Yates (2003). « Hybrid Inflation and Price-Level Targeting », *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 35, n° 3, p. 283-300.

Berg, C., et L. Jonung (1999). « Pioneering Price Level Targeting: The Swedish Experience 1931–1937 », *Journal of Monetary Economics*, vol. 43, n° 3, p. 525-551.

Bernanke, B., V. Reinhart et B. Sack (2004). « Monetary Policy Alternatives at the Zero Bound: An Empirical Assessment », Conseil des gouverneurs de la Réserve fédérale, coll. « Finance and Economics Discussion », n° 2004-48.

Coletti, D., J. Selody et C. Wilkins (2006). « Une nouvelle analyse de l'horizon de la cible d'inflation », *Revue de la Banque du Canada*, été, p. 33-40.

Crawford, A. (1998). « Le point sur les biais de mesure inhérents à l'IPC canadien », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 39-56.

Crawford, A., et G. Wright (2001). « Downward Nominal-Wage Rigidity: Micro Evidence from Tobit Models », document de travail n° 2001-7, Banque du Canada.

Eggertsson, G., et M. Woodford (2003). « The Zero Bound on Interest Rates and Optimal Monetary Policy », *Brookings Papers on Economic Activity*, n° 1, p. 139-211.

Fortin, P. (1996). « The Great Canadian Slump », *Revue canadienne d'économique*, vol. 29, n° 4, p. 761-787.

Fortin, P., G. Akerlof, W. Dickens et G. Perry (2002). « Inflation and Unemployment in the U.S. and Canada: A Common Framework », document de travail n° 20-16, Département des sciences économiques, Université du Québec à Montréal.

Jenkins, P., et B. O'Reilly (2001). « Monetary Policy and the Economic Well-Being of Canadians », *The Review of Economic Performance and Social Progress*, Institut de recherche en politiques publiques.

Laidler, D. (2004). « Sticking to its Knitting: Why the Bank of Canada Should Focus on Inflation Control, Not Financial Stability », commentaire n° 196, Institut C. D. Howe.

Levin, A., F. Natalucci et J. Piger (2004). « Explicit Inflation Objectives and Macroeconomic Outcomes », document de travail n° 383, Banque centrale européenne.

Longworth, D. (2002). « Inflation et macroéconomie : changements survenus entre les années 1980 et 1990 », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 3-19.

Macklem, T. (2001). « Une nouvelle mesure de l'inflation fondamentale », *Revue de la Banque du Canada*, automne, p. 3-14.

Ragan, C. (1998). « On the Believable Benefits of Low Inflation », document de travail n° 98-15, Banque du Canada.

Reid, C., F. Dion et I. Christensen (2004). « Les obligations à rendement réel : la crédibilité de la politique monétaire et la prévision de l'inflation à court terme », *Revue de la Banque du Canada*, automne, p. 17-29.

Rossiter, J. (2005). « Measurement Bias in the Canadian Consumer Price Index », document de travail n° 2005-39, Banque du Canada.

Selody, J., et C. Wilkins (2004). « Prix des actifs et politique monétaire : une perspective canadienne », *Revue de la Banque du Canada*, automne, p. 3-16.

Bibliographie (suite)

Smets, F. (2003). « Maintaining Price Stability: How Long is the Medium Term? », *Journal of Monetary Economics*, vol. 50, n° 6, p. 1293-1309.

Svensson, L. E. O. (1999). « Price-Level Targeting versus Inflation Targeting: A Free Lunch? », *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 31, n° 3, p. 277-295.

——— (2001). « The Zero Bound in an Open Economy: A Foolproof Way of Escaping from a Liquidity Trap », *Monetary and Economic Studies*, Banque du Japon, vol. 19, n° S-1, p. 277-312.

Tetlow, R. (2006). « Monetary Policy, Asset Prices, and Misspecification », dans *Issues in Inflation Targeting*, actes d'un colloque tenu à la Banque du Canada en avril 2005, Ottawa, Banque du Canada, p. 155-183.

Vestin, D. (2006). « Price-Level versus Inflation Targeting », *Journal of Monetary Economics*, vol. 53, n° 7, p. 1361-1376.

Wolman, A. L. (2003). « Real Implications of the Zero Bound on Nominal Interest Rates », document de travail n° 03-15, Banque fédérale de réserve de Richmond. À paraître dans le *Journal of Money, Credit and Banking*.

Publications de la Banque du Canada

Pour plus de renseignements, y compris les tarifs d'abonnement, veuillez vous adresser à la Diffusion des publications, département des Communications, Banque du Canada, Ottawa (Ontario), Canada, K1A 0G9, ou composer le 613 782-8248.

Rapport annuel. Paraît chaque année en mars*.

Rapport sur la politique monétaire. Paraît deux fois par année*.

Mise à jour du Rapport sur la politique monétaire. Paraît en janvier et en juillet*.

Revue du système financier. Paraît en juin et en décembre*.

Revue de la Banque du Canada. Paraît chaque trimestre*. (Voir les renseignements relatifs aux abonnements à la page 2.)

Discours et déclarations du gouverneur*

Statistiques bancaires et financières de la Banque du Canada Paraît chaque mois. (Voir les renseignements relatifs aux abonnements à la page 2.)

Bulletin hebdomadaire de statistiques financières. Paraît tous les vendredis*. (Envoi par la poste sur abonnement)

Reconduction de la cible de maîtrise de l'inflation — Note d'information*

Les conférences Thiessen*

Le dollar canadien : une perspective historique James Powell (2e édition, publiée en décembre 2005). Offert au prix de 8 $ CAN, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale.

La transmission de la politique monétaire au Canada (publié en 1996)*. Offert au prix de 20 $ CAN, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale.

Le bilinguisme à la Banque du Canada. Paraît chaque année*.

Catalogue des publications de la Banque du Canada* Recueil de résumés succincts des articles et études publiés en 2006. Comprend aussi une liste des travaux publiés par les économistes de la Banque dans des revues externes et dans des actes de colloques tenus à l'extérieur.

Une évolution planifiée : l'histoire de l'Association canadienne des paiements de 1980 à 2002 James F. Dingle (publié en juin 2003)*

La Banque en bref (publié en mars 2004)*

Actes de colloques*

Stabilité des prix, cibles en matière d'inflation et politique monétaire, mai 1997

La valeur informative des prix des actifs financiers, mai 1998

La monnaie, la politique monétaire et les mécanismes de transmission, novembre 1999

La stabilité des prix et la cible à long terme de la politique monétaire, juin 2000

Les taux de change flottants : une nouvelle analyse, novembre 2000

Structure et dynamique des marchés financiers, novembre 2001

Ajustement des prix et politique monétaire, novembre 2002

Macroéconomie, politique monétaire et stabilité financière (Hommage à Charles Freedman), juin 2003

L'évolution du système financier et les politiques publiques, décembre 2003

Le Canada dans l'économie mondiale, novembre 2004

La poursuite de cibles d'inflation, avril 2005

La poursuite de cibles d'inflation : problèmes et possibilités, février 2006

Les marchés des titres à revenu fixe, mai 2006

On peut se procurer les actes des colloques antérieurs à 2006 au prix de 15 $ CAN, plus la TPS et, s'il y a lieu, la taxe de vente provinciale.

Rapports techniques et documents de travail*

Les rapports techniques et les documents de travail sont publiés en règle générale dans la langue utilisée par les auteurs; ils sont cependant précédés d'un résumé bilingue. On peut obtenir gratuitement un exemplaire de ces publications en s'adressant à la Diffusion des publications,

* Ces publications peuvent être consultées dans le site Web de la Banque, à l'adresse **www.banqueducanada.ca**.

département des Communications, Banque du Canada, Ottawa (Ontario), Canada, K1A 0G9.
Les rapports techniques publiés à partir de 1982 et les documents de travail parus depuis 1994 peuvent être consultés dans le site Web de la Banque. Pour obtenir la liste des rapports techniques et des travaux de recherche publiés avant 1982, veuillez consulter la livraison d'avril 1988 de la *Revue de la Banque du Canada*.

Rapports techniques*

2001
89 Core Inflation
(S. Hogan, M. Johnson et T. Laflèche)
2002
90 Dollarization in Canada: The Buck Stops There
(J. Murray et J. Powell)
91 The Financial Services Sector:
An Update on Recent Developments
(C. Freedman et C. Goodlet)
92 The Performance and Robustness of Simple Monetary Policy Rules in Models of the Canadian Economy
(D. Côté, J. Kuszczak, J.-P. Lam, Y. Liu et P. St-Amant)
2003
93 Money in the Bank (of Canada)
(D. Longworth)
94 A Comparison of Twelve Macroeconomic Models of the Canadian Economy
(D. Côté, J. Kuszczak, J.-P. Lam, Y. Liu et P. St-Amant)
95 Essays on Financial Stability
(J. Chant, A. Lai, M. Illing et F. Daniel)
2005
96 MUSE: The Bank of Canada's New Projection Model of the U.S. Economy
(M.-A. Gosselin et R. Lalonde)
2006
97 ToTEM: The Bank of Canada's New Quarterly Projection Model
(S. Murchison et A. Rennison)

Documents de travail*

2006
1 The Institutional and Political Determinants of Fiscal Adjustment
(R. Lavigne)
2 Structural Change in Covariance and Exchange Rate Pass-Through: The Case of Canada
(L. Khalaf et M. Kichian)
3 Money and Credit Factors
(P. D. Gilbert et E. Meijer)
4 Forecasting Canadian Time Series with the New Keynesian Model
(A. Dib, M. Gammoudi et K. Moran)
5 Are Currency Crises Low-State Equilibria? An Empirical, Three-Interest-Rate Model
(C. M. Cornell et R. H. Solomon)
6 Regime Shifts in the Indicator Properties of Narrow Money in Canada
(T. Chan, R. Djoudad et J. Loi)
7 Ownership Concentration and Competition in Banking Markets
(A. Lai et R. Solomon)
8 A Structural Error-Correction Model of Best Prices and Depths in the Foreign Exchange Limit Order Market
(I. Lo et S. Sapp)
9 Monetary Policy in an Estimated DSGE Model with a Financial Accelerator
(I. Christensen et A. Dib)
10 An Evaluation of Core Inflation Measures
(J. Armour)
11 The Federal Reserve's Dual Mandate: A Time-Varying Monetary Policy Priority Index for the United States
(R. Lalonde et N. Parent)
12 The Welfare Implications of Inflation versus Price-Level Targeting in a Two-Sector, Small Open Economy
(E. Ortega et N. Rebei)
13 Guarding Against Large Policy Errors under Model Uncertainty
(G. Cateau)
14 Forecasting Commodity Prices: GARCH, Jumps, and Mean Reversion
(J.-T. Bernard, L. Khalaf, M. Kichian et S. McMahon)
15 LVTS, The Overnight Market, and Monetary Policy
(N. Kamhi)
16 Benchmark Index of Risk Appetite
(M. Misina)
17 Risk-Cost Frontier and Collateral Valuation in Securities Settlement Systems for Extreme Market Events
(A. Garcia et R. Gençay)
18 Working Time over the 20th Century
(A. Ueberfeldt)
19 Institutional Quality, Trade, and the Changing Distribution of World Income
(B. Desroches et M. Francis)
20 Examining the Trade-Off between Settlement Delay and Intraday Liquidity in Canada's LVTS: A Simulation Approach
(N. Arjani)
21 The International Monetary Fund's Balance-Sheet and Credit Risk
(R. Felushko et E. Santor)
22 Launching the NEUQ: The New European Union Quarterly Model, A Small Model of the Euro Area and U.K. Economies
(A. Piretti et C. St-Arnaud)
23 Convergence in a Stochastic Dynamic Heckscher-Ohlin Model
(P. Chatterjee et M. Shukayev)
24 Are Average Growth Rate and Volatility Related?
(P. Chatterjee et M. Shukayev)
25 Linear and Threshold Forecasts of Output and Inflation with Stock and Housing Prices
(G. Tkacz et C. Wilkins)
26 Using Monthly Indicators to Predict Quarterly GDP
(I. Yi Zheng et J. Rossiter)
27 Can Affine Term Structure Models Help Us Predict Exchange Rates?
(A. Diez de los Rios)

* Ces publications peuvent être consultées dans le site Web de la Banque, à l'adresse **www.banqueducanada.ca**.

Documents de travail (suite)*

2006

28 Estimation of the Default Risk of Publicly Traded Canadian Companies
(G. Dionne, S. Laajimi, S. Mejri et M. Petrescu)

29 The Turning Black Tide: Energy Prices and the Canadian Dollar
(R. Issa, R. Lafrance et J. Murray)

30 Multinationals and Exchange Rate Pass-Through
(A. Lai et O. Secrieru)

31 Assessing and Valuing the Non-Linear Structure of Hedge Fund Returns
(A. Diez de los Rios et R. Garcia)

32 Governance and the IMF: Does the Fund Follow Corporate Best Practice?
(E. Santor)

33 Are Canadian Banks Efficient? A Canada–U.S. Comparison
(J. Allen, W. Engert et Y. Liu)

34 The Macroeconomic Effects of Non-Zero Trend Inflation
(R. Amano, S. Ambler et N. Rebei)

35 Survey of Price-Setting Behaviour of Canadian Companies
(D. Amirault, C. Kwan et G. Wilkinson)

36 Credit in a Tiered Payments System
(A. Lai, N. Chande et S. O'Connor)

37 Endogenous Borrowing Constraints and Consumption Volatility in a Small Open Economy
(C. de Resende)

38 Conditioning Information and Variance Bounds on Pricing Kernels with Higher-Order Moments: Theory and Evidence
(F. Chabi-Yo)

39 Short-Run and Long-Run Causality between Monetary Policy Variables and Stock Prices
(J.-M. Dufour et D. Tessier)

40 Education and Self-Employment: Changes in Earnings and Wealth Inequality
(Y. Terajima)

41 An Optimized Monetary Policy Rule for ToTEM
(J.-P. Cayen, A. Corbett et P. Perrier)

42 Linking Real Activity and Financial Markets: The Bonds, Equity, and Money (BEAM) Model
(C. Gauthier et F. C. Li)

43 Efficient Hedging and Pricing of Equity-Linked Life Insurance Contracts on Several Risky Assets
(A. Melnikov et Y. Romanyuk)

44 The Long-Term Effects of Cross-Listing, Investor Recognition, and Ownership Structure on Valuation
(M. R. King et D. Segal)

45 The Role of Debt and Equity Finance over the Business Cycle
(F. Covas et W. J. den Haan)

46 Survey-Based Estimates of the Term Structure of Expected U.S. Inflation
(S. Kozicki et P. A. Tinsley)

47 Stress Testing the Corporate Loans Portfolio of the Canadian Banking Sector
(M. Misina, D. Tessier et S. Dey)

48 Modelling Term-Structure Dynamics for Risk Management: A Practitioner's Perspective
(D. Bolder)

49 Canadian City Housing Prices and Urban Market Segmentation
(J. Allen, R. Amano, D. P. Byrne et A. W. Gregory)

* Ces publications peuvent être consultées dans le site Web de la Banque, à l'adresse **www.banqueducanada.ca**.